CONGENITALE DEFECTBILDUNG

AN DER

UNTEREXTREMITÄT EINES SIEBENJÄHRIGEN KNABEN.

DER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT
ZU ROSTOCK

ALS

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE

EINGEREICHT

VON

AUGUST FISCHER,
PRACT. ARZT AUS SCHWERIN.

ROSTOCK.
UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI VON ADLERS ERBEN.
1886.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553607_0123

Congenitale Defectbildung
an der
Unterextremität eines siebenjährigen Knaben.

Von Herrn Dr. Lauenstein in Hamburg wurde im November 1884 dem anatomischen Institut in Rostock ein Präparat übersandt, dessen genauere Untersuchung den Inhalt der vorliegenden Arbeit bildet. Das Präparat stellt einen an der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Drittel amputirten, von Geburt rudimentären linken Unterschenkel eines siebenjährigen Knaben dar. Nähere Angaben über den mit dieser Missbildung behafteten Knaben, welche von Interesse sein dürften, entnehme ich den freundlichst übersandten Anmerkungen des Herrn Dr. Lauenstein.

Der Knabe ist im Jahre 1877 geboren von Eltern, welche beide einen vollkommen normalen Körperbau zeigen. Der Vater befindet sich jetzt im 42., die Mutter im 39. Lebensjahre; beide sind gesund. Ein Verwandtschaftsverhältniss besteht zwischen beiden nicht. Auch in der Familie der Eltern sind irgendwelche Entwickelungsstörungen nicht beobachtet. Die Mutter hat 11 Kinder gehabt, von denen noch fünf am Leben und gesund sind; von den sechs an verschiedenen Krankheiten gestorbenen litt ein Kind an Rhachitis.

Im Jahre 1880 sah Herr Dr. Lauenstein den bis auf die rudimentäre linke Extremität im Uebrigen körperlich und geistig normal entwickelten Knaben zum ersten Mal. Es wurde damals ein Gypsabguss der linken Extremität angefertigt, der von den in jener Zeit bestehenden Verhältnissen ein ungefähres Bild giebt. Nach dem Abguss ist der Oberschenkel kräftig und stark entwickelt; der Unterschenkel ist verkürzt und zum Oberschenkel in

einem Winkel von ungefähr 45° gebeugt, seine Länge beträgt (vom Malleolus intern. zur medialen Kniegelenksspalte gemessen — beide Punkte sind am Gypsabguss deutlich wahrzunehmen —) 7,5 ctm. Der Fuss ist im Verhältniss zum Ober- und Unterschenkel zu klein, genaue Maasse können hier wegen des nicht ganz gelungenen Abgusses nicht genommen werden. Der Fuss befindet sich in einer Contracturform, welche man als Pes equinovalgus bezeichnet, ausserdem ist er wenig nach aussen rotirt und seine Wölbung ist verstärkt, so dass er auch einen mittleren Grad von Pes excavatus darstellt.

Der Befund unmittelbar vor der Amputation (welche am 1. November 1884 erfolgte) ist nun folgender:

Die Entfernung vom Damm bis zur Kniegelenksspalte beträgt an der linken Extremität 14,0 ctm.; an der rechten dagegen 21,0 ctm. — von der Spitze des Trochant. major bis zur Kniegelenksspalte an der lateralen Seite links 17,0, rechts 26,0 ctm. — Der Umfang des linken Oberschenkels, gleich unterhalb des Dammes gemessen, beträgt 37,0 ctm., derjenige des rechten 34,0. Der Umfang des linken Oberschenkels oberhalb des Kniegelenks 32,0 ctm., derjenige des rechten 24,5 ctm.

Die Länge des linken Unterschenkels ist, von der Kniegelenksspalte an der lateralen Seite bis zum Malleol. lateral. gemessen, 10,0 ctm., diejenige des rechten 26,0 ctm.

Die Maasse des Fusses betragen: Vom Fersenbeinhöcker bis zur Spitze der grossen Zehe am linken Fuss 13,5 ctm., am rechten 19,0 — vom Fersenbeinhöcker bis zur Spitze der kleinen Zehe am linken 12,5 ctm., am rechten 16,0 ctm. Die Breite der unteren Fussfläche in der Gegend der Metatarso-Phalangealgelenke misst am linken Fusse 6,5 ctm., am rechten 7,5 — in der Gegend der Tarso-Metatarsalgelenke am linken 6,0 ctm., am rechten 5,5 ctm. Der Umfang um die Ferse und die Vorderfläche des Tibio-tarsalgelenks ist am linken Fuss 18,0, am rechten 23,5 ctm.

Der Unterschenkel steht im rechten Winkel zum Oberschenkel; eine Streckung war nicht möglich. Der Fuss hat die schon oben angegebene Stellung. Er ist niemals zum Gehen benutzt worden. Der Knabe konnte aber den Fuss bewegen, doch scheint es, dass die Plantarflexion nur eine beschränkte gewesen ist. Die Zehen konnten gebeugt und gestreckt werden. Die Sensibilität der ganzen linken rudimentären Extremität war, soviel eine

nur oberflächliche Untersuchung ergab, eine normale. Endlich ist noch zu bemerken, dass schon durch die äussere Untersuchung festgestellt wurde, dass eine normale Fibula nicht vorhanden und die Patella gänzlich fehle.

Aus den oben angeführten Maassen ergiebt sich, dass der linke Oberschenkel in seinem Umfang stärker entwickelt ist, als der rechte, eine Erscheinung, die Herr Dr. Lauenstein darauf zurückführt, dass der Knabe in den letzten vier Jahren beständig mit einem Stelzfuss gegangen ist.

Zwecks einer genauen Untersuchung des Präparates wurde das einzigste auf dem Querschnitt vorhandene grössere Gefäss [die Art. tibial. post.] injicirt. Es wurde dann die Haut abpräparirt, so dass die zu derselben verlaufenden Nervenzweige auf der Fascie blieben. [Den auf diese Weise präparirten Unterschenkel und Fuss mit Nerven und Gefässen stellen Fig. I und II dar.] Nach Entfernung der Fascie unter Schonung der Nerven und Gefässe wurden die Muskeln freigelegt [siehe Fig. III und IV]; zuletzt wurden die Bänder präparirt und dann die Knochen mit ihren Gelenkflächen untersucht [siehe Fig. V und VI].

Knochen.

A. Knochen des Unterschenkels.

1) Tibia. Der obere Abschnitt des Knochens ist am Präparat nicht vorhanden. Der Körper der Tibia zeigt einfache Verhältnisse: die hintere Fläche des Knochens ist ganz plan, die vordere convex. Beide Flächen stossen in einer scharfen lateralen und in einer mehr abgerundeten medialen Kante zusammen. Nach unten verbreitert sich allmälig die hintere und vordere Fläche, sowie die mediale Kante, so dass der Knochen oberhalb seines Gelenkes kreisrund verdickt erscheint. Die laterale Kante verläuft in gerader Linie nach unten. Die untere Gelenkfläche ist länglich vierseitig gestaltet, doch sind die beiden lateralen Ecken sehr abgestumpft und gehen allmälig in einander über. Sie zerfällt durch eine transversal gerichtete Erhabenheit in zwei Abteilungen, von denen die hintere und grössere, nach beiden Richtungen hin concav gestaltet, mit der Facies articul. med. post. calcan. sich verbindet, während die vordere zur Articulation mit der hinteren Fläche des Talus cylindrisch — die Axe querstehend — gekrümmt ist. Die

hintere Gelenkfläche setzt sich noch fort auf die innere Seite des Malleolus intern., der gut ausgebildet um weniges den medialen Rand der hinteren Gelenkfläche des Sustentaculum überragt [siehe Fig. V a].

2) Fibula. Eine knöcherne Fibula ist nicht ausgebildet (siehe Näheres bei fibularen Muskeln).

B. Knochen des Fusses.

Die Lage der Fussknochen ist kurz folgende. Der Talus articulirt mit dem Körper des Calcaneus gar nicht, sondern erscheint zur Seite auf das vergrösserte und nach unten verlagerte Sustentac. tali gedrängt. Der Talus, dessen Form unten genauer angegeben, liegt also medial vom Calcaneus mit seinem sagittalen Durchmesser der Axe des letzteren fast parallel. Das Schiffbein, als wäre es dem Druck des auch nach vorne verlagerten Talus ausgewichen, ist zur medialen Seite verdrängt, so dass es an der medialen Seite des vorderen Abschnittes des Talus liegt. Man kann demnach zwei transversale Reihen von Fusswurzelknochen zusammenstellen: in der hinteren liegt von der lateralen nach der medialen Seite hin der Calcaneus, Talus und Os naviculare, die vordere Reihe besteht aus dem Os cuboid. (mit dem Proc. ant. calcan. verschmolzen) und den drei Keilbeinen. Die Gelenkspalte, welche beide Reihen trennt, verläuft ziemlich quer vom lateralen zum medialen Rande des Fusses [siehe Fig. V].

1) Calcaneus. Das Fersenbein ist nur klein und schwach entwickelt, von länglicher, vierseitiger Gestalt; seine Höhe misst nicht ganz die Hälfte seiner Länge, welch letztere auf der oberen Fläche 3,5 ctm. beträgt. Die Seiten sind nicht so scharf ausgeprägt, wie beim normalen Knochen, sondern gehen durch grössere Abrundung der Kanten in einander über. Die hervorragendsten Abweichungen vom normalen Verhalten des Knochens, welche sogleich in die Augen fallen, sind das gänzliche Fehlen von Gelenkflächen auf der oberen Fläche des Calcaneuskörpers, die starke Ausbildung des Sustentacul. tali und das Verschmolzensein des Os cuboid. mit der vorderen Fläche des Proc. ant. calcan. Die obere nur schmale Fläche des Fersenbeins ist gegen die laterale Seitenfläche geneigt, so dass der mediale Rand der oberen Fläche höher steht, als der laterale. Dieser letztere grenzt die obere und die laterale Fläche des Fersenbeins nicht scharf von

einander ab. Zu der Mitte des medialen Randes der oberen Fläche des Calcaneuskörpers zieht ein Knochenvorsprung hin, dessen vordere wenig geneigte Fläche zu einem dem Proc. ant. calcan. entsprechenden niedriger gelegenen vorderen Knochenabschnitt herniedersteigt [siehe Fig. VI*]. Dieser Knochenvorsprung dürfte seiner Lage nach eine Andeutung der Facies articul. lateral. sein. Durch das Vorspringen desselben, sowie dadurch, dass sich der vordere Abschnitt des Proc. anter. nach der medialen Seite hin etwas verbreitert, erscheint die mediale Kante der oberen Fläche des Körpers aus zwei mit der Concavität medialwärts gerichteten Bögen zusammengesetzt.

Die laterale Seitenfläche des Calcaneus ist glatt, nur am unteren Abschnitt nahe ihrem hinteren Rande findet sich ein starker Knochenvorsprung, der Muskelfasern des M. abductor dig. quint. zum Ursprung dient.

Die untere Fersenbeinfläche ist ebenfalls glatt, sie endigt vorne mit einem allerdings nur wenig ausgeprägten stumpfen Höcker.

Die hintere Fläche hat die Form eines lang gezogenen Ovals, sie ist convex gestaltet und rauh als Ansatzstelle der Achillessehne.

An der medialen Seitenfläche befindet sich das weit stärker als normal ausgebildete Sustentaculum tali. Dasselbe hat ungefähr die Gestalt einer viereckigen Knochenplatte, welche mit einer Kante gegen die mediale Seitenfläche gesetzt ist. Auf die obere Fläche des Sustentacul. steigt die mediale Seitenwand des Calcaneus allmälig herab, die untere Fläche liegt ziemlich in einer Ebene und Höhe mit derjenigen des Fersenbeines, abgegrenzt durch eine von vorne nach hinten verlaufende seichte Furche, in welcher die Sehne des M. flexor hall. long. verläuft. Die zwei Gelenkflächen, welche am medialen Rande der oberen Fläche des Sustentacul. liegen, sind in transversaler Richtung ungefähr je ein 1 ctm. breit. Sie sind nicht durch einen Sulcus interart. acc. getrennt, sondern stossen unmittelbar zusammen, die hintere nach hinten und unten, die vordere nach vorne und unten geneigt. Die hintere Gelenkfläche hat die Gestalt eines etwas an seinen Ecken abgerundeten Quadrats, sie ist im transversalen Durchschnitt convex, im sagittalen leicht concav. Die vordere Fläche erscheint mehr länglich oval, in transversaler Richtung concav gestaltet [siehe Fig. V b und VI b].

2) Os cuboideum ist mit dem Proc. anter. calcan. verschmolzen; es mag deshalb hier gleich besprochen werden. Die Grenze zwischen Würfelbein und Fersenbein wird angezeigt durch einen kleinen Knochenwulst, welcher auf der oberen und unteren Fläche dieses Knochenstückes sichtbar und noch besser fühlbar ist, der aber an der lateralen Seite durch den Sulcus peron. long. verwischt und an der medialen Seite durch den Ansatz des Sustentacul. tal. undeutlich wird. Das Würfelbein hat grosse Aehnlichkeit mit dem dritten Keilbein eines normalen Fusses; es ist dreiseitig prismatisch gestaltet, mit der Schneide gerade nach unten gerichtet. Die obere Fläche des Knochens ist platt, an der lateralen findet sich der schon oben erwähnte Sulcus peronei, der sich von hinten oben nach unten vorne erstreckt. Der vordere Abschnitt der unteren etwas abgestumpften Schneide steigt zur vorderen Gelenkfläche in die Höhe, so dass der vordere Teil des Würfelbeins etwas zugespitzt erscheint. Die mediale Seitenfläche trägt in der Mitte ihres oberen Randes eine Gelenkfläche, welche von ovaler Gestalt und concaver Oberfläche, mit ihrem längsten Durchmesser nach hinten und unten gerichtet, mit dem dritten Keilbein articulirt. An derselben Seitenfläche, vorne und unten, liegt eine zweite Gelenkfläche, dreiseitig, deren unterer Rand mit der oben erwähnten stumpfen Schneide des Os cuboid., deren vorderer Rand mit der vorderen Gelenkfläche des Würfelbeins zusammenstösst. Sie ist plan, mit ihr articulirt ein unterer lateral-seitlicher Abschnitt des dritten Metatarsalknochens. Die vordere Gelenkfläche entspricht nicht dem Querschnitt des Würfelbeinkörpers, sondern gewinnt durch das Ansteigen der unteren Schneide des Os cuboid. eine elliptische Gestalt; ihre Oberfläche ist tief concav [siehe Fig. V b' und VI b'].

3) Talus. Der Talus hat nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit mit der normalen Gestalt dieses Knochens; er ist nur sehr schwach entwickelt. Seine obere Fläche misst im Längsdurchmesser 2,0 ctm., im hinteren Querdurchmesser 1,5 ctm.; die untere Fläche misst in sagittaler Richtung 2,5 ctm., ihr hinterer querer Durchmesser 2,0 ctm. Die grösste Höhe des Knochens ist 1,5 ctm. Der Talus hat, von der vorderen und hinteren abgesehen, drei Flächen: eine laterale, eine obere und eine untere; die letzten beiden stossen in einer medial gelegenen stumpfen Kante zusammen. Denkt man sich von der Mitte dieser Kante

nach vorne und lateral einen Schnitt gelegt, der auch noch das vordere Stück der unteren Fläche mit fortnimmt, so zerfällt der ganze Knochen in einen vorderen schmalen und einen hinteren breiten Abschnitt. Dies tritt um so mehr hervor, als auch die laterale Seitenfläche des Talus concav gestaltet ist und ihr hinterer Abschnitt lateralwärts mehr vorspringt, als der vordere. Das vordere Viertel des Knochens dürfte man vielleicht als das Collum tali betrachten. — Die obere Fläche des Talus trägt keine Gelenkfläche, sie ist rauh und sowohl in sagittaler wie in transversaler Richtung ausgesprochen convex gestaltet. Die laterale Seitenfläche, der medialen des Calcaneus anliegend, ist platt und zeigt nichts Besonderes. Die untere Fläche des Talus zerfällt durch den Schnitt, den wir uns von der medialen Kante her gelegt dachten in eine vordere und hintere Abteilung, von denen letztere ungefähr die Gestalt eines Quadrates mit abgestumpften Ecken hat. Fast die ganze mediale Hälfte dieser hinteren Abteilung wird von einer Gelenkfläche eingenommen, welche horizontal und leicht convex ist und mit der Facies articul. med. anter. calc. articulirt. Die vordere Abteilung steigt gegen die vordere Fläche des Talus an, liegt also höher, als die hintere Abteilung und hat die Form eines gleichschenkeligen Dreiecks, dessen hintere Spitze in die mediale Kante des Talus fällt. Dieser ganze Teil der unteren Talusfläche articulirt mit dem Os navicul. mit einer im längsten Durchmesser convexen und in transversaler Richtung concaven Gelenkfläche. Die Verwachsung der Knorpelbekleidung an diesem Gelenk siehe Gelenke. Die vordere Talusfläche articulirt mittels einer runden concaven Gelenkfläche mit dem dritten Keilbein; die hintere Fläche mit dem vorderen Abschnitt der unteren Gelenkfläche der Tibia. Sie steigt leicht gegen die obere Fläche des Talus an, hat eine dreieckige Gestalt, entsprechend dem keilförmigen Durchschnitt dieses Knochens (die Spitze des Dreiecks bildet wiederum die mediale Kante) und ist in beiden Flächenausdehnungen concav [siehe Fig. V c].

4) Os naviculare. Das Os navicul. nur schwach entwickelt gleicht einer dicken, fast runden vertical gestellten Scheibe, es ist jedoch die obere stark nach medial abfallende Fläche des Schiffbeins nach hinten in eine stumpfe Spitze ausgezogen, welche sich dem Talus anlegt. Die vordere Fläche des Schiffbeins zeigt zwei Gelenkflächen, eine grössere medial gelegene und eine kleine

laterale, von denen erstere von nahezu runder Form in vertikaler Richtung convex, in transversaler concav, mit dem ersten Keilbein articulirt. Die kleine laterale Gelenkfläche articulirt mit dem zweiten Keilbein mit einer planen Oberfläche. Die Verwachsung der Knorpelbekleidung dieser beiden Articulationsflächen mit derjenigen der vorderen Fläche des Talus sieh. bei Gelenken. Die hintere Fläche des Schiffbeins zeigt ebenfalls zwei Articulationsflächen, welche nur durch eine schwache Firste von einander geschieden sind. Die laterale ist die grössere, sie erstreckt sich noch auf die ganze laterale Seitenfläche und stösst mit der kleineren Gelenkfläche der vorderen Schiffbeinfläche zusammen; hintere und laterale Seitenfläche des Os navicul. gehen also durch diese Gelenkfläche in einander über. Die medial und etwas nach unten gelegene Articulationsfläche, nur klein, halbmondförmig gestaltet, im transversalen Durchmesser leicht concav, articulirt mit dem vorderen Rande der Facies articul. med. ant. calcan. Die untere Fläche des Os navicul., $^1/_2$ ctm. breit in sagittaler Richtung, in transversaler convex gestaltet zeigt im Uebrigen nichts Besonderes [siehe Fig. V d].

5) Oss. cuneiform [siehe Fig. V e' e'' e'''.] Die Keilbeine sind normal gestaltet, nur die hintere Fläche des dritten [siehe Fig. V e'''] mag mit einigen Worten erwähnt werden. Dieselbe zerfällt in zwei Abschnitte, einen oberen, mit dem oberen Drittel der Fläche zusammenfallend und einen unteren, der die übrigen zwei Drittel derselben einnimmt. Beide Flächen stossen in einer horizontalen, nach hinten hervortretenden Kante zusammen, so dass beide Seitenflächen des Keilbeins fünfseitig gestaltet sind. Der obere Abschnitt der hinteren Fläche wird ganz eingenommen von einer runden convexen Gelenkfläche, welche mit dem Talus articulirt; der untere Abschnitt trägt keine Articulationsfläche.

6) Oss. metatars. Von den Metatarsalknochen ist der dritte und fünfte zu erwähnen. Die Tuberositas metatars. quinti ist nur schwach angedeutet als kleiner Knochenwulst an der lateralen Seite der Basis. Damit modificirt sich auch die hintere Gelenkfläche des fünften Metatarsalknochens: dieselbe erscheint nicht lateralwärts nach der Tuberositas hin ausgezogen, sondern behält eine Aehnlichkeit mit den gleichen Gelenken der übrigen Metatarsalknochen. Sie articulirt mit der vorderen Fläche des Os

cuboid. mit einer stark convexen Articulationsfläche [siehe Fig. V $f^{V.}$].

Am dritten Metatarsalknochen ist der basale Teil vollkommen normal gebildet. Oberhalb der Basis legt sich an die laterale Seite eine Knochenleiste, welche in ihrem unteren Ende nicht allmälig aus der Knochensubstanz des dritten Metatarsalknochens hervorgeht, sondern scharf abgesetzt ist. Auf der dorsalen Fläche erscheint diese Knochenleiste in ihrem hinteren Ende durch eine schmale Rinne noch von dem Körper des dritten Metatarsalknochens getrennt, erst wo unteres und mittleres Drittel des Metatarsus zusammenstossen, bildet sie mit letzterem eine glatte, ebene Fläche. An der Grenze des oberen und mittleren Drittels des dritten Metatarsalknochens biegt die Knochenleiste, nun stärker geworden, nach der lateralen Seite hin ab und indem der obere Teil des dritten Metatarsalknochens nach medial etwas umbiegt wird eine Gabel gebildet, welche die Gelenkköpfe für die dritte und vierte Zehe trägt. Das dem dritten Metatarsalknochen angehörige Köpfchen ist das bei weitem stärkere; es ist ausgenommen, dass die Gelenkfläche mit ihrem längsten Durchmesser von medial oben nach lateral unten gestellt ist, im Uebrigen normal geformt. Das Köpfchen, welches am Ende der Knochenleiste sitzend mit der vierten Zehe articulirt, ist nur schwach entwickelt, zeigt aber ebenfalls normale Verhältnisse.

Während auf der dorsalen Seite die Knochenleiste in ihrem vorderen Abschnitt mit dem dritten Metatarsalknochen zu einer ebenen Fläche verschmilzt, bleibt auf der unteren Fläche eine deutlich ausgeprägte Rinne zwischen ihr und dem Metatarsus bestehen. Zu erwähnen ist noch, dass sich an ihr unteres Ende zwei verhältnissmässig starke Bänder ansetzen. Das obere, ein wenig schmaler und kürzer als das untere, nimmt seinen Ursprung vom oberen Rande der lateralen Seitenfläche der Basis des dritten Metatarsus und setzt sich an den oberen hinteren Rand der Leiste; das untere entspringt unterhalb des ebengenannten und inserirt sich an die hintere Fläche derselben.

Diese Knochenleiste dürfte als der in seiner Entwicklung gehemmte vierte Metatarsalknochen angesehen werden [siehe Fig. V f^{III} und $f^{IV.}$].

7) Die Phalangen sind sämmtlich normal gebildet mit der

Ausnahme, dass die erste Phalange der vierten Zehe um weniges länger ist als diejenigen der zweiten, dritten und fünften Zehe.

Bänder.

Von den Bändern lässt sich im Allgemeinen sagen, dass sie mangelhaft entwickelt sind, obwohl die Fussknochen, wenn auch in ihrer Lage und ihrer Form nach vom normalen abweichend, alle vorhanden. Hervorzuheben ist, dass die transversalen Bänder auf der dorsalen Fussfläche sehr zurücktreten gegenüber den sagittalen, während auf der Plantarseite das umgekehrte Verhältniss sich findet.

Die genauere Untersuchung hat folgende Verhältnisse ergeben:

A. Dorsale Fläche des Fusses.

a. Sagittale Bänder.

1) Auf der dorsalen Fläche des Fusses und am medialen Seitenrand desselben ist ein starkes Band vorhanden, welches man für das Lig. tibio-naviculare ansprechen muss. Dasselbe ist kräftig entwickelt, platt und von ziemlicher Breite. Das Band entspringt in zwei Abteilungen von der Tibia. Die stärkere, ganz auf der dorsalen Fussfläche befindliche Abteilung desselben nimmt ihren Ursprung von der medialen Seite der vorderen Fläche der Tibia, einige Millimeter breit über dem Tibio-cruralgelenk in einer Breite von ungefähr 1 ctm. An dieser Abteilung kann man wiederum drei Partien unterscheiden: zwei seitliche und eine mittlere, welch' letztere etwas tiefer als die beiden seitlichen vom Knochen ihren Ursprung nimmt, so dass sie von diesen anfangs überdeckt wird. An der mittleren und medial-seitlichen Partie sind, was den Faserverlauf betrifft, mehrere Schichten vorhanden. Die oberflächlich gelegenen Fasern verlaufen in der ganzen Breite des Bandes bis zu den Metatarsalknochen. Und zwar teilen sich diese Fasern auf der dorsalen Fläche der Keilbeine in drei auseinanderweichende Züge, von denen der eine zur Kapsel des ersten Tarso-metatarsalgelenks und zur dorsalen Fläche der Basis des ersten Metatarsalknochens, der andere zur dorsalen Fläche des zweiten Tarso-metatarsalgelenks und der dritte (schwächste) zur Gelenkverbindung zwischen den zugekehrten Flächen der Basen des zweiten und dritten Metatarsalknochens verläuft. Die tiefer gelegene Faserschicht inserirt sich auf der dorsalen Fläche der drei Keilbeine,

und endlich die dem Knochen zunächst liegende und zugleich kürzeste auf der dorsalen Fläche des verlagerten Talus und des Os naviculare. — Die lateral-seitlich gelegene Partie ist bei weitem schwächer, als die mediale und mittlere. Sie verläuft mit der Mehrzahl der Fasern zur oberen lateralen Fläche des Os naviculare, und nur einige wenige Fasern begeben sich mit der mittleren Partie weiter nach vorne zu den schon erwähnten Insertionsstellen.

Die andere Abteilung des Bandes, welche, wie schon oben erwähnt, sehr viel schwächer entwickelt und am medialen Fussrande gelegen ist, entspringt am vorderen Rande des Malleol. intern. unmittelbar neben der eben beschriebenen Abteilung in einer Breite von kaum einem halben Centimeter und verläuft allmälig breiter werdend zur medialen Seitenfläche und zur oberen aber medial gelegenen des Os naviculare. Zwischen beiden Abteilungen des Bandes besteht ein breiter Spalt, der mit Fettgewebe ausgefüllt ist.

2) Von den sagittal verlaufenden Bändern sind noch zwei zu erwähnen. Das eine spannt sich aus von der dorsalen Fläche des dritten Keilbeins zur dorsalen Fläche der Basis des fünften Metatarsalknochens: das andere nimmt ebenfalls seinen Ursprung vom dritten Keilbein und verläuft zur oberen Fläche der Basis des dritten Metatarsalknochens. Beide Bänder sind nicht stark entwickelt.

b. Transversale Bänder.

Zu den quer verlaufenden Bändern gehört ein Band, welches von der dorsalen Fläche des dritten Keilbeins zu derjenigen des mit dem Calcaneus verwachsenen Würfelbeins sich begiebt: ferner sind hier dann noch die Ligg. capit. dors. zu erwähnen, welche den dritten, vierten und fünften Mittelfussknochen verbinden.

B. Plantarfläche des Fusses.

a. Sagittale Bänder.

1) Hierher ist ein Band zu rechnen, eine Andeutung des Lig. calcaneo-cuboid. plant. Dasselbe besteht nicht aus einer zusammenhängenden Bandmasse, sondern aus einem sagittal verlaufenden dünnen Streifen, der an der unteren Fläche des Calcaneus unmittelbar vor dem Fersenbeinhöcker entspringt und sich

mit der Mehrzahl seiner Fasern an die untere mittlere Fläche des mit dem Calcaneus vereinigten Würfelbeins setzt, mit wenigen anderen Fasern aber weiter verläuft zur unteren Kapselwand des fünften Tarso-metatarsalgelenks. Von der unteren lateralen Fläche des Fersenbeins kommen dann noch drei bis vier dünne Bandstreifen, welche schräg zu dem ebengenannten sagittalen verlaufend sich mit demselben vereinigen.

2) Von der mittleren unteren Fläche des ersten Keilbeins verläuft ein kurzes schmales Band zur unteren Fläche der Basen des ersten und zweiten Metatarsalknochens. Das Band ist mit den betreffenden Tarso-metatarsalgelenken eng verbunden.

3) Endlich ist noch ein starkes und breiteres Ligament vorhanden zwischen der unteren, doch medial gelegenen Fläche des Os navicul. und derjenigen des ersten Keilbeins.

b. Transversale Bänder.

1) Ein starkes, 1 ctm. breites Band nimmt seinen Ursprung von dem hinteren Abschnitt der medialen Seitenfläche des Fersenbeins, um sich an die untere Fläche des stark entwickelten und tief getretenen Sustentaculum zu setzen. Dieses Band wird noch bei der Beschreibung des M. flexor halluc. long. erwähnt werden.

2) Von der vorderen, unteren Fläche desjenigen Teiles des Sustentaculum, welcher die vordere Gelenkfläche trägt, entspringt ein Band, dessen schmale, aber kräftig entwickelte und straffe Zipfel zu verschiedenen Ansatzpunkten schräg durch die Fusssohle verlaufen. Der eine von ihnen begiebt sich zur unteren Fläche des Fersenbeins unmittelbar vor dem Fersenbeinhöcker; der andere zieht zur unteren Fläche des Proc. anter. calcan. schräg lateral und nach vorn verlaufend; der dritte endlich zur unteren, vorderen Fläche des Würfelbeins. Dieser dritte Zipfel schickt noch starke Faserbündel zur Schneide des dritten Keilbeins.

3) Ein schmales und straffes Ligament verläuft quer durch die Fusssohle vom vorderen Abschnitt der unteren Fläche des ersten Keilbeins zur unteren mittleren Fläche des Os cuboid., sich nach vorne bis zur Gelenkkapsel, die diesen Knochen mit dem fünften Metatarsalknochen verbindet, ausbreitend. Man darf vielleicht dieses Band dem Lig. tarseum transvers. gleichsetzen, welches durch die fehlende Anheftung an das dritte Keilbein nicht in ein mediales und laterales geschieden ist.

4) Von der unteren Fläche des Os navicul. erstreckt sich ein straffes Band zur Schneide des dritten Keilbeins. Zum Teil von diesem bedeckt entspringt von dem medialen Abschnitt der unteren Fläche des Os navicul., wie auch von der Kapsel zwischen diesem Knochen und dem ersten Keilbein ein zweites Band, welches sich an die vordere mediale Seitenfläche nahe der Schneide des dritten Keilbeins inserirt.

5) Mit dem zuletzt erwähnten zusammen entspringend erstreckt sich endlich noch ein Ligament zur ganzen Breite der Schneide des zweiten Keilbeins.

6) Die vorhandenen Ligg. capit. plant. verbinden die Köpfchen des zweiten und dritten, sowie des vierten rudimentären Metatarsalknochens; ferner werden durch ähnliche straffe Bändchen die Basen der ersten Phalange der dritten, vierten und fünften Zehe verbunden. Diese letzteren Bändchen sind mit den Kapseln der betreffenden Metatarso-phalangealgelenke innig verwachsen.

Am Schlusse sei noch hervorgehoben, dass Bänder, welche normaler Weise mit der Fibula in Verbindung stehen, weder vorhanden noch auch nur angedeutet sind.

Gelenke.

1. Talo-cruralgelenk.

In diesem Gelenk articuliren die untere Gelenkfläche der Tibia, die hintere Gelenkfläche des Sustentaculum und die hintere des verlagerten Talus. Die Knorpelbekleidung ist von allen drei Flächen die stärkste an der Tibia. Während im Uebrigen die Gelenkflächen der Tibia und diejenigen des Talus und Sustentaculum genau auf einander passen, wird der hintere und noch etwas medial gelegene Rand der hinteren Gelenkfläche des Sustentaculum, sowie der laterale Rand derjenigen des Talus von der Tibia bedeutend überragt. Die mit starken Faserzügen durchwebte Kapsel, welche an den erwähnten Stellen fast eine knorpelige Härte erreicht, helfen die untere Gelenkfläche zur Aufnahme der Tibia vergrössern. Die Kapsel, welche das ganze Gelenk umschliesst, ist überall ziemlich straff; ihre Anheftung folgt genau dem Rande des Knorpelüberzuges. Ihre Stärke ist an verschiedenen Stellen eine verschiedene. Während sie an der vorderen, medialen und dem medial gelegenen Teil der hinteren Seite teils durch eingewebte,

teils durch aufliegende und mit der Kapsel verwachsene Bandmassen eine ansehnliche Stärke besitzt, ist sie an dem lateralen Abschnitt der hinteren, sowie an der ganzen lateralen Seite des Gelenkes nur von mässiger Dicke. Von der Innenfläche der Kapsel erstrecken sich Synovialfortsätze mit einer nur sehr geringen Anhäufung von Fettgewebe versehen in die Gelenkhöhle. So wird der Rand der hinteren Gelenkfläche des Sustentacul. rings in ganzer Ausdehnung von einer solchen ziemlich breiten Synovialfalte umgeben, während von der Kapselinnenfläche in der Ausdehnung der Talusgelenkfläche nur einige wenige und kleine Fortsätze ausgehen. Ein solcher Fortsatz verläuft von der medialen Seite zur lateralen quer durch das ganze Gelenk und trennt die Gelenkfläche des Talus von derjenigen des Sustentaculum. Dadurch dass dieser Fortsatz von der medialen Seite her fast bis über die Mitte des Gelenkes hin mit der Gelenkfläche der Tibia verwachsen ist, wird die Höhle des Talo-cruralgelenks in zwei nicht vollkommen von einander abgeschlossene Abteilungen geteilt, welche durch die lateral bestehende Oeffnung communiciren. — Ueber die Bänder, welche sich an diesem Gelenk befinden, ist schon gesprochen; die Beschaffenheit der Gelenkflächen schon bei der Beschreibung der Knochen angegeben worden.

2. Gelenkverbindungen des Talus.

Der Talus geht Gelenkverbindungen ein mit dem vorderen Teil des Sustentaculum (Facies articul. med. ant. calcan.), mit der lateralen Seitenfläche des Os navicul., mit dem dritten Keilbein und insofern die vordere Fläche des Talus und des Os navicul. durch einen gemeinsamen Knorpelüberzug verbunden ist (siehe unten) auch mit dem zweiten Keilbein. Von diesen Gelenken steht das Talonaviculargelenk mit demjenigen zwischen Talus und Sustentacul. in freier Communication, sodass man diese Gelenke mit dem gemeinsamen Namen eines Sustentaculo-talo-naviculargelenks bezeichnen könnte. Ferner articuliren mit einer nur schmalen Fläche auch noch der hintere Abschnitt des Os navicul. mit der vorderen Fläche des Sustentacul.; dieses kleine Gelenk steht ebenfalls in Verbindung mit dem ebengenannten. Diese ganze Gelenkhöhle findet nun einmal ihren Abschluss durch eine Kapsel, ferner durch eine Verwachsung der Knorpelbekleidung zwischen Talus und Os navicul. Die Kapsel verbindet die Gelenkflächen nicht straff, sondern

ist überall nur schlaff. Diejenige Partie der Kapsel, welche die Gelenkflächen des Os naviculare und Sustentaculare verbindet, ist durch eingewebte Bandmassen sehr stark und kräftig; desgleichen diejenige, welche sich vom medialen Rand der vorderen Gelenkfläche des Sustentaculare tali zum hinteren Abschnitt der oberen und medial gelegenen Talusfläche ausspannt. Derjenige Teil der Kapsel, welcher hinten, ferner an der lateralen Seite die Gelenkhöhle zwischen Sustentaculare und Talus abschliesst, sowie derjenige, welcher lateral und unten gelegen, die Gelenkspalte zwischen Os naviculare und Talus bedeckt, ist nur äusserst schwach. Nach der dorsalen Fussfläche hin ist der Gelenkknorpel des Os naviculare und Talus am Rande dieser Knochen in einer Breite von zwei mm. verwachsen und schliesst die Gelenkhöhle auf diese Weise nach oben ab. Dieselbe Verschmelzung der Gelenkknorpel erstreckt sich an der vorderen Grenze der zwischen beiden Knochen bestehenden Spalte entlang und schliesst so die Gelenkhöhle gegen die Keilbeine zu vollständig ab.

Die Gestaltung der einzelnen Gelenkflächen wurde schon bei den Knochen erwähnt.

3. Schiffbeingelenk.

Während normal die vordere Fläche des Schiffbeins mit der hinteren der drei Keilbeine, diese unter sich: das Schiffbein mit dem Würfelbein und letzteres mit dem dritten Keilbein articulirt, finden sich hier durch die Verlagerung und Umgestaltung der Knochen erheblich abweichende Verhältnisse. Es ist schon erwähnt, dass die vordere Fläche des Os naviculare und des Talus, fast in einer Ebene liegend, einen gemeinsamen, zusammenhängenden Knorpelüberzug haben. Beide Knochen articuliren nun mit den drei Keilbeinen in der Weise, dass das erste und zweite Keilbein sich dem Os naviculare anlagert, das dritte dem Talus. Das dritte Keilbein articulirt ferner mit dem Würfelbein (welches mit dem Calcaneus verschmolzen) und wie normal auch dieses Gelenk selbstständig wird, wenn das Schiffbein nicht mit dem Würfelbein articulirt, so ist es auch am Präparat von den übrigen Gelenken abgeschlossen, insofern die vordere laterale Fläche des verlagerten Talus das Würfelbein nicht berührt, obwohl sein vorderer Abschnitt fast bis zur Mitte des Os cuboideum noch nach vorne sich erstreckt. Endlich articuliren noch die drei Keilbeine unter sich.

4. Tarso-metatarsalgelenke.

Das erste Keilbein bildet eine Gelenkverbindung mit dem ersten Metatarsalknochen, ferner mit der medialen Seitenfläche der Basis des zweiten. Beide Gelenke stehen nicht in Verbindung. Der zweite Metatarsalknochen articulirt mit dem zweiten Keilbein und mit dem unteren Abschnitt des lateralen Randes seiner hinteren Gelenkfläche auch mit dem dritten. Die Gelenkverbindung an dem vorderen und unteren Abschnitt der zugekehrten Flächen des zweiten und dritten Keilbeins ist auch hier vorhanden und steht in Communication mit den drei lateralen Tarso-metatarsalgelenken. Der dritte Metatarsalknochen lagert sich dem dritten Keilbein an und verbindet sich noch mit dem unteren Teil der lateralen Seitenfläche seiner Basis mit dem Würfelbein. Der fünfte Metatarsalknochen benutzt zur Articulation die ganze vordere Gelenkfläche des Würfelbeins. Alle Gelenke mit Ausnahme des ersten Tarso-metatarsalgelenks communiciren mit einander. — Die Kapsel ist an den zwei medialen Gelenken sehr straff, weniger straff erscheint sie am dritten und äusserst schlaff und locker am fünften Tarso-metatarsalgelenk. Es sind also zwischen den Fusswurzelknochen und den Knochen des Mittelfusses nur zwei Kapseln vorhanden. Die erste umfasst die Gelenkhöhle zwischen erstem Keilbein und dem ersten Metatarsalknochen, die andere alle übrigen Gelenke.

5. Metatarso-phalangealgelenke.

Die Metatarso-phalangealgelenke zeigen nichts besonderes mit Ausnahme des dritten und vierten, in denen die dritte und vierte Zehe mit den zwei Gelenkköpfchen des verschmolzenen dritten und vierten Metatarsalknochens articuliren. Die Kapsel des dritten Zehengelenkes ist von ziemlicher Dicke, sie folgt unmittelbar dem Rande des Knorpelüberzuges und ist sehr schlaff. Sie ist auf der dorsalen Fläche noch verstärkt durch die Ligg. cap. dors., auf der plantaren Fläche durch die gleichen Bänder. Von der dorsalen Fläche des vierten Gelenkköpfchens entspringt ein kräftiges, wenn auch nur schmales Band, welches sich an die laterale Seite der Gelenkkapsel für das dritte Metatarso-phalangealgelenk heftet. Die Kapsel dieses letzteren Gelenkes ist bei weitem schwächer, ebenfalls äusserst schlaff und verstärkt durch die Ligg. cap. dorsal.

und plant. Beide Gelenke stehen in keiner Verbindung mit einander.

Die Gestalt der Gelenkflächen wurde schon bei den Knochen erwähnt.

6. Die Phalangealgelenke

geben keine Veranlassung zur näheren Erörterung. [Ueber die Gelenkverbindungen siehe Fig. V.]

Muskeln.

A. Muskeln des Unterschenkels.

a. Muskeln der Vorderseite.

1) M. tibialis anticus. Dieser Muskel entspringt mit zwei Köpfen, von denen der eine [siehe Fig. III e] in der Gegend der Mitte der Tibia, an der lateralen Seite ihrer vorderen Fläche und Crista interossea seinen Ursprung nimmt. Vordere Fasern dieses Kopfes kommen von einer Fascie, welche dem M. extensor hall. long. zum Ursprung dient und den M. peroneus longus bedeckt; ferner von einem breiten, starken Sehnenbande, das am Ende des oberen Drittels der Tibia beginnend den Muskelbauch zum Teil verdeckt und in seine Sehne übergeht. Dieses Sehnenband entspringt ebenfalls an der lateralen Seite der vorderen Fläche der Tibia und der Crista interossea in der schon angegebenen Höhe und verläuft in die Muskelsehne übergehend schräg zum medialen Fussrande [siehe Fig. III d].

Der andere Kopf des M. tibial. antic., der untere von beiden [siehe Fig. III e'] ist weniger stark entwickelt, als der eben erwähnte, von platter Form, mit fast horizontal verlaufenden Fasern. Derselbe entspringt mit der Hauptmasse seiner Muskelfasern auf der oberen, mittleren Fläche des Fersenbeins, nahe dem medialen Rande; ferner nimmt er Fasern von einer derben Fascie, welche von der unteren und lateralen Fläche der Ursprungssehne des oberen Kopfes des M. tibial. antic. ihren Ursprung nimmt und fast senkrecht auf die obere Fläche des Fersenbeins herabsteigt. Der hintere Rand dieses Fascienstreifens ist scharf und nach hinten concav; auf demselben teilt sich die Art. peronea in zwei Aeste (siehe unten). Auch Fasern des M. extens. hall. long. nehmen ihren Ursprung von dem genannten Fascienstreifen; hier ist der M. tibial. antic. mit diesem Muskel durch einige Fasern verbunden.

Der untere und obere Kopf des M. tibial. antic. vereinigen sich zu einer kurzen Sehne, welche sich der unteren Fläche des obengenannten langen Sehnenbandes anlegt und mit diesem weiterverläuft. Die Insertion erfolgt mit zwei Zipfeln; der eine breitere setzt sich an die mediale Fläche der Basis oss. metatars. I, der schmälere mit seinen Hauptfasern an den medialen Seitenrand des Oss. cuneiform. I, mit einigen geringen Faserzügen an die Gelenkkapsel zwischen erstem Keilbein und erstem Mittelfussknochen. Die Sehne des Muskels verläuft in einer Scheide, welche von einem Gewebe fester Faserzüge gebildet wird, die von der vorderen medialen Fläche der Tibia in der ganzen Länge der Sehne entspringen, sich über dieselbe herüberschlagen und in die Cruralfascie sich verlieren. Ein eigentliches Lig. cruciat. ist nicht vorhanden.

2) M. extensor halluc. longus. Die Fasern dieses Muskels kann man in solche teilen, welche ihren Ursprung vom Knochen nehmen, und in solche, welche ihre Fasern von einem Bandapparat beziehen. Beide Partien liegen über einander, so dass die Breite des ziemlich stark entwickelten, platten Muskels senkrecht zur oberen Fussfläche steht [siehe Fig. III k.].

Der obere Teil der Muskelfasern entspringt zum Teil von der Fascie, welche den M. peroneus long. bedeckt [siehe Fig. III g]; andere Fasern nehmen ihren Ursprung von der lateralen Seite der Ursprungssehne des M. tibial. antic. und von dem Knochen zum kleinsten Teil. Die grösste Zahl kommt von der schon oben erwähnten Fascie, auf deren hinterem Rande sich die Art. peron. teilt. Alle diese Fasern verlaufen ihrem Ursprunge gemäss schräg nach unten und vorne. — Die untere Partie des Muskels entspringt auf der oberen Fläche des Fersenbeins in einer schmalen Linie, welche sich vom lateralen oberen Rande des Knochens, ungefähr $1^1/_2$ ctm. von seinem hinteren Rande entfernt, bis zum medialen erstreckt. Die Linie verläuft also schräg und nach vorne über die ganze obere Fläche des Fersenbeins. Einige wenige Fasern nehmen noch ihren Ursprung von der medialen Seite eines Fascienstreifens, welcher von der den M. peroneus bedeckenden Fascie ebenfalls senkrecht zur Oberfläche des Fersenbeins herabsteigt [siehe Fig. III g']. Diese letztgenannten Fasern verlaufen fast in horizontaler Richtung. Sämmtliche Muskelfasern des Extensor hall. vereinigen sich dann in eine lange Sehne, welche in der Gegend

des Tarso-metatarsalgelenks beginnt und sich zur dorsalen Fläche der Endphalange der grossen Zehe begiebt. Zwischen den oberen Muskelfasern und den unteren, welche vom Fersenbein kommen, tritt durch einen breiten Spalt der Nervus peroneus und die Art. peron. auf die Dorsalfläche des Fusses [siehe unten].

Bemerkenswert an dem Muskel ist, dass er nach dem oben Gesagten in keiner Beziehung zu dem bei den fibularen Muskeln beschriebenen Sehnenstreifen steht; sein normal fibularer Ursprung findet sich nirgends angedeutet.

3) M. extensor digit. ped. long. fehlt.

4) M. peroneus tertius fehlt.

b. Fibulare Muskeln.

1) M. peroneus long. Das an dem Präparat erhaltene Muskelstück weicht von dem normalen erheblich ab. Während der Muskel gewöhnlich mit zwei Köpfen entspringt, deren Fasern gegen die schon hoch oben beginnende Sehne convergiren, kann man am Muskel dieses Präparates am besten vier Partien unterscheiden, deren Annahme gerechtfertigt erscheinen mag durch die Verschiedenheit des Ursprungs und die Richtung des Faserverlaufes.

Ein mittlerer und innerer Teil von Faserzügen [siehe Fig. III f' und IV d'], der von den übrigen Partien fast ganz umschlossen wird, scheint ziemlich hoch oben von der Tibia zu entspringen, eine deshalb wahrscheinliche Vermutung, weil am Ende des oberen Drittels der Tibia amputirt worden ist, und diese Fasern vollkommen isolirt weder mit dem Knochen, noch mit Bindegewebe mehr in Zusammenhang stehen. Genau lässt sich ihr Ursprung dem Gesagten zu Folge nicht angeben. Diese Partie von Muskelfasern, nach dem Querschnitt zu urteilen, übrigens ziemlich ansehnlich, verläuft senkrecht nach unten: aus ihr geht dann in der Gegend der Mitte der Tibia die Sehne des M. peroneus hervor.

Eine zweite Partie nimmt ihren Ursprung von der Crist. inteross. der Tibia in der Ausdehnung des ganzen mittleren Drittels dieses Knochens. Diese Faserzüge verlaufen ebenfalls senkrecht nach unten und setzen sich an die hintere Fläche der Sehne.

Die beiden anderen Muskelfaserzüge sind seitliche, sie verlaufen convergirend schräg und nach unten, um sich an die Seitenränder der Sehne in ihrem mittleren Abschnitt zu begeben;

dabei sind die Fasern so gelagert, dass sie den oberen Teil der Sehne fast ganz bedecken, bevor sie sich in genannter Weise an dieselbe inseriren. Die medial gelegenen entspringen nun auf der vorderen Fläche der Tibia, ganz nahe der Crist. inteross., unmittelbar neben den Muskelfasern, welche eben als hintere beschrieben sind, sowie von der Innenfläche der Fascie, welche den M. peroneus bedeckt. Sie sind nur schwach entwickelt gegenüber den lateralen, welche ihren Ursprung von einem Sehnenstreifen [siehe Fig. IV e] nehmen, dessen obere Anhaftung nicht mehr festgestellt werden kann, dessen untere Insertion an der Crist. inteross. tib. in der Gegend des oberen Endes des unteren Viertels der Tibia sich befindet in der Weise, dass der Sehnenstreif fast unmerklich in das Periost dieses Knochens übergeht. Dieser Sehnenstreif zieht sich parallel zur Crista inteross. in gerader Linie von oben nach unten hin. Derselbe ist von glänzend sehniger Beschaffenheit, sehr fest und derb, in seinem Querschnitt mehr oval als rund gestaltet; während seines Verlaufes nach unten wird er dünner. Die von diesem Sehnenstreifen entspringenden Muskelfasern verlaufen in leichtem Bogen nach vorne und unten und setzen sich an den lateralen Seitenrand der Sehne, welche sie, wie schon gesagt, im oberen Teil verhüllen, während der untere frei bleibt.

Die Sehne ist in ihrem Anfang rund, von ziemlicher Dicke: dort, wo sie sich der Dorsalfläche des Fusses nähert, um sich über den Kleinzehenrand nach ihrem Ansatzpunkt zu begeben, wird sie breiter. Um zur unteren Fussfläche zu kommen, läuft sie in einer seichten Furche an der lateralen Seite des mit dem Fersenbein verschmolzenen Os cuboid. Sobald sie an die Plantarfläche gelangt ist, erscheint sie fast bandförmig breit und teilt sich fächerförmig in mehrere Zipfel. Ein solcher Faserzug verbindet sich mit dem Bandapparat, der den Muskeln der Kleinzehenseite und Fasern des schrägen Kopfes des M. adductor halluc. zum Ursprung dient; derselbe findet bei der Erwähnung dieser Muskeln noch genauere Berücksichtigung. Andere wenige Faserzüge verlaufen direct in die Muskelsubstanz des M. adductor halluc. Der grösste Teil der Sehnenfasern begiebt sich zum lateralen und unteren Rand des Oss. cuneiform. I und zur lateralen Seite der unteren Fläche der Basis des ersten Metatarsalknochens, wie zur untern Fläche des zweiten, noch einen feinen Streifen zum Ursprung des M. inteross. schickend. — Die Sehne des M. peroneus verläuft in einer

Scheide, welche gebildet wird durch eine feste, derbe Fascie, die ihren Ursprung von dem schon oben genannten breiten Sehnenbande nimmt, welches den M. tibial. antic. von oben her bedeckt [siehe Fig. III d], und sich über den M. peroneus hinweg zum Seitenrand des M. soleus begiebt, welcher an dieser Stelle von einem derben, fast sehnigen Bindegewebe gebildet wird. Diese obengenannte Fascie umhüllt also alle an der vorderen Fläche zwischen dem Sehnenbande des M. tibial. antic. und lateralen Seitenrand des M. soleus gelegenen Teile. Unter derselben findet sich dann eine den M. peroneus besonders bedeckende Fascie, welche ihren Ursprung von der vorderen Fläche der Tibia und der Ursprungssehne des oberen Kopfes des M. tibial. antic. nimmt und sich ebenfalls mit dem lateralen Seitenrande des M. soleus vereinigt [siehe Fig. III g]. An der medialen Seite des M. peroneus long. geht von ihr ein derber Fortsatz senkrecht nach unten, um sich auf die vordere und obere Fläche des Fersenbeins zu befestigen [siehe Fig. III g']. Dieser Fortsatz ist schon oben beim Ursprung des M. extens. halluc. long. erwähnt.

2) M. peroneus brev. fehlt.

c. Hintere Unterschenkelmuskeln.

1) M. gastrocnemius. Dieser Muskel ist ziemlich stark entwickelt. Sein Ursprung kann am Präparat nicht mehr nachgewiesen werden. Die Teilung des Muskelbauches in zwei Köpfe ist noch angedeutet. Der Muskel inserirt sich durch die Tendo Achill. an den Fersenbeinhöcker. Diese Sehne ist kräftig entwickelt, aber nur sehr kurz.

2) M. plantaris ist ein stark entwickelter platter Muskel. Der Muskelbauch liegt auf der lateralen Seite vor dem lateralen Kopf des M. gastrocnemius. Die dem M. plant. eigenthümliche lange und schmale Sehne ist nicht vorhanden; der Muskel beteiligt sich vielmehr mit breiter, kurzer Sehne an der Bildung der Tend. Achill. Man muss diesen Muskel trotz seiner starken Entwickelung und der nicht vorhandenen charakteristischen Sehne als M. plant. ansprechen. Die Abgrenzung durch interstitielles Bindegewebe vom M. soleus und gastrocnemius geben ihm eine so besondere Stellung, dass man ihn nicht für einen Teil der beiden letztgenannten Muskeln halten darf.

3) M. soleus. Dieser Muskel ist ebenfalls stark entwickelt.

Sein Ursprung an dem obersten Teil der Tibia ist nicht mehr anzugeben, dass aber Fasern des Soleus hier entspringen, beweist der durch den Amputationsschnitt geschaffene Querschnitt. Der Muskel hat, wie normal, zwei Köpfe, einen lateralen und einen medialen; doch ist der erstere bei weitem stärker, so dass der mediale sich auf ein plattes, kaum 1 ctm. breites Muskelbündelchen beschränkt. Der grösste Teil der Muskelfasern des lateralen Kopfes nimmt seinen Ursprung von der hinteren Fläche der Tibia in ihrer oberen Hälfte. Andere Fasern, doch nur in geringer Anzahl, kommen von dem fibularen Sehnenstreifen, von dem ein Teil des M. peroneus long., wie schon bemerkt, entspringt. Endlich kommen noch Muskelfasern dieses Kopfes von dem festen, fast sehnigen Bindegewebsstrang, welcher am lateralen Rande des M. soleus verläuft, wie von der Innenfläche der den ganzen Muskel umschliessenden derben Fascie.

Der mediale Kopf [siehe Fig. IV k'] ist, wie bemerkt, im Verhältniss zum lateralen sehr schwach. Seine Ursprungsstelle kann nicht bestimmt werden. Einige Fasern nimmt er vom M. flexor dig. ped. long., der vor ihm liegt und ihn noch nach der lateralen Seite hin überragt. Nur ein geringer Teil der Fasern dieses Kopfes verläuft zur Tend. Achill., der grösste Teil zieht am lateralen Rande dieser Sehne herunter, um sich in einen Muskel zu senken, der, normaler Weise nicht vorhanden, unten seine genauere Beschreibung findet.

4) M. popliteus. Eine Andeutung dieses Muskels ist an dem vorhandenen Abschnitt der Tibia nicht mehr nachzuweisen.

5) M. flexor dig. ped. long. ist ein kräftig entwickelter Muskel [siehe Fig. IV h]. Berücksichtigt man seinen Faserverlauf, so lassen sich leicht zwei Muskelpartien unterscheiden: eine, deren Fasern senkrecht nach unten verlaufen; eine andere, deren Faserrichtung eine horizontale ist, beide vom Schienbein entspringend. Erstere nimmt ihren Ursprung in der Höhe des unteren Endes des oberen Drittels dieses Knochens von seiner medialen, hinteren Fläche und medialen Kante bis fast zu seinem untersten Abschnitt hin. Sie begiebt sich also senkrecht nach unten, um sich an eine Sehne zu setzen, welche an der medialen Seite des Muskels gelegen bereits ziemlich hoch oben ihren Anfang nimmt. Die zweite Abteilung — deren horizontaler Verlauf auf die Verlagerung der Tibia tief nach Unten und zur Seite

[siehe Fig. III b. u. IV b.] zurückzuführen ist — entspringt ebenfalls von der hinteren und medial gelegenen Fläche des Schienbeins, ferner aber von einem Sehnenbogen, der sich ausspannt von der hinteren Fläche dieses Knochens nahe der medialen Kante - ungefähr in seiner Mitte — zur hinteren Fläche des Malleol. intern. Zwischen diesem Sehnenbogen und dem Knochen verläuft ein kleiner Zweig der Art. peron. Eine kleine Anzahl von Muskelfasern kommen dann noch von der Fascie, welche den hier gelegenen M. tibial. postic. und dessen Sehne bedeckt. Weiterhin entspringen dieselben von der Gelenkkapsel, welche Tibia und Sustentacul. tali verbindet, und von dem hinteren Abschnitt der unteren Fläche des Sustentacul. Alle diese Ursprünge der horizontal verlaufenden Fasern bilden eine scharfe, gerade Linie, an welche sich medial der Muskel und die Sehne des M. tibial. postic. heranlegt. — Die Sehne des M. flexor dig. ped. long. ist in ihrem Anfang nur schmal, wird im weiteren Verlaufe jedoch schnell breiter, um sich in der Gegend der Mitte der Planta pedis in vier ziemlich gleich starke Sehnen zu teilen, welche sich an die Endphalangen der zweiten, dritten, vierten und fünften Zehe begeben. Die Sehne des Flexor verläuft bald nach ihrem Ursprunge zugleich mit den unteren Muskelfasern über einen Sehnenbogen hinweg, welcher Fasern des M. abductor halluc. zum Ursprung dient und bei Beschreibung des letztgenannten Muskels noch eingehender erwähnt werden muss. Nachdem sie dann eine Strecke von diesem Muskel verdeckt war, tritt sie an dessen lateralem Rande hervor, um jetzt ungefähr in der Mitte der unteren Fussfläche nach vorne zu verlaufen. Soweit die Sehne des M. flexor nicht schon dem vorderen Abschnitt der Planta ped. angehört, verläuft sie über die untere Fläche des Sustentacul. tali in einer Vertiefung, deren laterale Seite der Fersenbeinhöcker und die mediale Seite des Fersenbeins, deren mediale Begrenzung der tief getretene, verlagerte Malleol. intern. bildet.

Einen zweiten Kopf erhält die Sehne des Muskels an der unteren Fussfläche, der später beschrieben werden soll.

6) M. flexor halluc. long. [siehe Fig. IV i] ist ebenfalls relativ stark entwickelt. Er entspringt mit Fasern in der Gegend der Mitte der Tibia an ihrer hinteren Fläche in einer Linie, welche vom lateralen Rande schräg nach unten zum medialen bis zum Anfang des unteren Drittels verläuft. Andere nur wenige Fasern

erhält der Muskel von seiner Fascie. Ein grosser Teil nimmt seinen Ursprung von dem bei dem M. peroneus schon beschriebenen fibularen Sehnenstreifen, doch reichen die Ursprünge dieser Fasern nicht so weit nach unten, wie bei dem M. peroneus. Der M. flexor halluc. grenzt somit in seinem oberen Abschnitt an den M. peroneus; er läuft dann, bedeckt vom M. soleus, begrenzt an seiner medialen Seite vom M. flexor dig. ped. long., an seiner lateralen Seite zum Teil, wie eben bemerkt, vom M. peroneus long. in einer tiefen Furche, welche durch die medial gelegene und verlagerte Tibia und durch die mediale Seitenfläche des Fersenbeins gebildet wird. — Die runde, nicht sehr starke Sehne des Muskels nimmt ihren Anfang in der Gegend des unteren Drittels des Muskelbauches an der der Tibia zugewandten Fläche und verläuft über einen fast ein ctm. breiten Bande von fester, derber Beschaffenheit, das sich zwischen der medialen seitlichen Fläche des Fersenbeins und dem lateralen Abschnitt der unteren Fläche des Sustentacul. tali ausspannt. Dann fügt sie sich der breiten Sehne des M. flexor dig. ped. long. medialwärts bei und verstärkt durch Sehnenfasern dieses Muskels begiebt sie sich zur Basis der Endphalange der grossen Zehe, sich an ihrer Insertionsstelle nach beiden Seiten hin fächerförmig ausbreitend. Sie liegt mit ihrem letzten Abschnitt unter dem Flexor halluc. brev.

7) M. tibialis posticus. Dieser nur äusserst schwach entwickelte Muskel nimmt seinen Ursprung nicht vom oberen Abschnitt der Tibia, sondern entspringt in der Gegend des oberen Endes des unteren Viertels des Knochens. Ein Teil seiner Fasern kommt hier von der hinteren Fläche nahe seiner medialen Kante her, ein anderer Teil von dem schon beim Flexor dig. ped. long. erwähnten Sehnenstreifen. Die Sehne geht breit, bandförmig aus der schwachen Muskelsubstanz hervor, verläuft über die hintere Fläche des Malleol. intern. und über die Gelenkkapsel, die Tibia und Sustentacul. verbindet, zur unteren Fussfläche, um sich breit an die untere Fläche der Kapsel, welche sich zwischen dem vorderen Abschnitt des Sustentacul. tal. und Os navicul. ausspannt, anzusetzen.

8) Ein platter, an seinem Ursprung ungefähr 1,5 cm. breiter Muskel, der normaler Weise nicht vorhanden ist, muss noch erwähnt werden. Derselbe entspringt vom medialen Rande der Tendo Achill. mit schräg nach unten verlaufenden Fasern, die

nach dem Insertionspunkte hin convergiren. Der Muskel inserirt sich mit einer nur gering ausgebildeten Sehne an die Sehne des M. flexor dig. ped. long. An seinem Ursprung wird er von einer Anzahl Muskelfasern durchwebt, welche vom medialen Kopfe des M. soleus kommen. Es wurde schon bei der Beschreibung des letzteren erwähnt, dass seine meisten Fasern sich nicht an die Tendo Achill. inseriren, sondern an derselben vorbeilaufen. Diese sind es, welche den Muskel durchsetzen. Unmittelbar vor demselben liegen der N. tibial. und die Art. tibial. postic.

B. Muskeln des Fusses.

a. Fussrücken.

1) M. extensor dig. ped. brev., gut entwickelt, entspringt von der oberen Fläche des Fersenbeins, unmittelbar vor dem unteren Kopf des M. extensor halluc. long.; ferner kommen Fasern her von dem starken Fasciestreifen, der von der Peroneusfascie auf die Oberfläche des Fersenbeins senkrecht herabsteigt [siehe Fig. III g'] wie von der ganzen Oberfläche des Os cuboid. und dem dritten Keilbein bis nahe zu den Tarso-metatarsalgelenken. An seinem Ursprunge vom Fersenbein mit dem Extensor halluc. brev. innig verwachsen, verläuft der Muskel dann lateral von diesem über den Fussrücken zu seinen Ansatzpunkten. Bald nach seinem Ursprung kann man seine Faserzüge zwanglos in zwei Partien trennen, eine medial und eine lateral gelegene, welche beide gleich stark entwickelt sind.

Die mediale Abteilung [siehe Fig. III i] besitzt eine lamellenartige Anordnung ihrer Muskelzüge, an deren medialer Seite die Sehne ihren Anfang nimmt. Diese Sehne, an deren lateralen Rand sich bis zur Gegend des zweiten Metatarso-phalangealgelenks noch Muskelfasern setzen, ist platt und heftet sich an die Basis der dritten Phalange der zweiten Zehe. Ihrem medialen Rande legt sich in einem nach vorne concaven Bogen ein schmaler Bandstreif an, um sich den Sehnenfasern beizumengen. Derselbe entspringt an der medialen Seitenfläche der Basis des ersten Metatarsalknochens und verläuft über die dorsale Fläche desselben, drei Sehnen bedeckend, nämlich diejenige des M. extensor halluc. longus und brevis, und eines noch näher zu beschreibenden abnormen Muskels. Endlich ist noch zu erwähnen, dass von dieser

medial gelegenen Partie des M. extens. dig. ped. brev. ein starkes Muskelbündel sich zum Extens. halluc. brev. begiebt in der Gegend, wo die Sehne dieses Muskels beginnt.

Der lateral gelegene Teil des M. extensor dig. ped. brev. [siehe Fig. III i'] ist ähnlich dem medialen dieses Muskels, nur ist seine Sehne breiter, fast bandförmig gestaltet. Um sich an die Basen der Endphalangen der drei lateralen Zehen zu heften, teilt sie sich in der Gegend des dritten bis fünften Metatarso-phalangealgelenks in zwei breite Zipfel, welche zu der dritten und fünften Zehe verlaufen, während sich zu der vierten ein sehr dünner Sehnenstrang begiebt, welcher aus der unteren Fläche der Sehne hervorgehend zwischen den oben erwähnten Zipfeln liegt. In der Gegend der Metatarso-phalangealgelenke sind alle Sehnenzipfel des M. extens. dig. ped. brev. durch ein queres Band verbunden, welches zwischen der zweiten und dritten Zehe nur schwach und schmal, zwischen der vierten und fünften aber stärker und breiter ist.

Zu dem M. extensor dig. ped. brev. zugehörig muss man einen zarten, kleinen Muskel rechnen, der zur kleinen Zehe verläuft [siehe Fig. III i"]. Der Muskelbauch besteht nur aus einigen Bündeln, die ihren Ursprung zusammen mit dem Extens. dig. brev. nehmen (an seiner lateralen Seite), teils von der unteren Fläche eines nur sehr schmalen Sehnenstreifens [siehe Fig. III n], der sich von der vorderen und oberen Fläche des Fersenbeins zur lateralen Seite der Basis des fünften Metatarsalknochens ausspannt. Die sehr lange und dünne Sehne dieses kleinen Muskels beginnt in der Gegend des fünften Tarso-metatarsalgelenks und verläuft sich am Metatarso-phalangealgelenk mit dem Sehnenzipfel des M. extens. dig. ped. brev. verbindend zur Basis der Endphalange der kleinen Zehe.

2) M. extensor halluc. brev. Dieser Muskel nimmt seinen Ursprung neben dem M. extens. dig. ped. brev. und mit diesem verwachsen, auf der oberen und medial gelegenen Fläche des Fersenbeins; nur wenige Fasern kommen von der inneren Fläche seiner Fascie. Er verläuft dann schräg medial und nach vorne über den Fussrücken, um sich an die laterale obere Fläche der Basis der Grundphalange der grossen Zehe mit einer starken und langen Sehne zu inseriren, die an der lateralen Seite des Muskels gelegen, bei ihrem Ansatz noch um ein Geringes breiter wird.

Dass diese Sehne von einem schmalen Bandstreifen überdeckt, dass sie durch ein Muskelbündelchen mit dem M. extens. dig. ped. brev. verbunden ist, wurde schon bei der Beschreibung des letztgenannten Muskels erwähnt [siehe Fig. III h].

3) Ein ziemlich starker Muskel auf der dorsalen Fussfläche, der normaler Weise nicht vorhanden, ist noch hervorzuheben [siehe Fig. III l]. Seinen Ursprung nimmt er von der lateralen Seitenfläche des verlagerten Talus, medial von dem unteren Kopf des M. extensor halluc. long., von dem ebenfalls Fasern zu dem Muskel verlaufen. Eine nicht geringe Zahl von Muskelfasern kommt von der Fascie, welche die laterale Seite des unteren Kopfes des M. tibial. antic. bedeckt. An seinem Ursprunge ziemlich platt, in seinem weiteren Verlaufe mehr rund gestaltet verläuft der Muskel über den Fussrücken schräg medial und nach vorne, um sich mit einer schon in der Mitte des Muskelbauches an seinem lateralen Rande entstehenden Sehne zur medialen oberen Fläche der Basis der ersten Phalange der grossen Zehe zu inseriren. Erwähnungswert ist, dass sich unmittelbar hinter dem ersten Tarsometatarsalgelenk die Sehnen dieses Muskels und des M. extensor halluc. long. derart verbinden, dass Fasern einer Sehne sich denjenigen der anderen beimischen: die Sehnen sind also kreuzweise mit einander verbunden [siehe Fig. III *]. Seinem Ursprunge, seinem Verlaufe und seiner Insertion nach gehört dieser Muskel zu den Extensoren. Auch muss er wohl für einen selbsständigen Muskel angesehen werden, ihn anatomisch als einem Extensor zugehörig betrachten zu wollen, dem steht entgegen, dass er gesondert entspringt und bis auf die oben genannte Sehnenkreuzung mit keinem der Extensoren in Zusammenhang steht.

Es finden sich auf der Dorsalfläche der grossen Zehe demnach drei Sehnen: die mittlere dem Extens. halluc. long. zugehörig verläuft zur Endphalange; die laterale des M. extens. halluc. brev. und die mediale des eben beschriebenen Muskels verlaufen zur lateralen und medialen oberen Fläche der Basis der Grundphalange.

b. Muskeln der Fusssohle.

Plantarfascie [siehe Fig. II d]. Dieselbe entspringt an der unteren Fläche des Fersenbeinhöckers und von den die oberflächlichen Muskeln der Fusssohle bedeckenden Fascien. Sie läuft in vier Zipfel aus. Der mediale inserirt sich in der Gegend des ersten

Metatarso-phalangealgelenks, indem er sich hier in zwei Stränge teilt, um die Sehne des M. flexor halluc. long. durchtreten zu lassen. Dann verlaufen diese beiden Fascienzipfel am Knochen weiter und helfen die demselben anliegende Partie der Scheide für die Sehne des genannten Muskels mitbilden.

Der zweite lateral vom ersten gelegene Zipfel läuft in die Bandmasse aus, welche das Metatarso-phalangealgelenk der zweiten Zehe umgiebt. Der dritte inserirt sich ebendaselbst an der dritten Zehe. Der vierte Zipfel endlich, der bei weitem schwächere verläuft zum hinteren Rande des queren Kopfes des M. adductor halluc. zu dem Teil dieses Muskels, der von dem Metatarso-phalangealgelenk der fünften Zehe seinen Ursprung nimmt; hier dient er Fasern des Muskels zum Ursprung.

1) M. flexor digit. ped. brev. Nur schwach entwickelt nimmt er seinen Ursprung von der unteren Fläche des Fersenbeinhöckers und von der unter ihm liegenden Plantarfascie. Ein anderer beträchtlicher Teil seiner Fasern kommt von einem Sehnenbogen, der vom Fersenbeinhöcker entspringend, zwischen der Art. plant. lateral. und medial (gleich nach ihrer Teilung) liegt und zusammen mit einem anderen, der noch beim M. abductor halluc. seine Beschreibung findet, zur unteren Gelenkfläche zwischen Os naviculare und Os cuneiform. I verläuft. Endlich entspringen noch Fasern von der starken Fascie, welche den an seinem Ursprung unmittelbar und medial am Flexor liegenden Abductor halluc. bedeckt. Der Muskel besteht aus zwei gleich starken Bäuchen, einem oberen und einem unteren etwas lateral liegenden, welche in der Gegend der Mitte der Metatarsalknochen je in eine lange, dünne Sehne übergehen. Die mediale, zugleich die stärkere, begiebt sich zur zweiten Zehe, die laterale zur dritten. Das Verhalten der beiden Sehnen ist ein normales, insofern in der Gegend der Metatarso-phalangealgelenke sich jede teilt, um die Sehnen des M. flexor dig. ped. long. durchtreten zu lassen; dann vereinigen sich beide Zipfel wieder über der Sehne dieses Muskels und inseriren sich an die Mittelphalangen ihrer zugehörigen Zehen.

2) Caput plant. flexor. dig. ped. long. Der Muskel ist gut entwickelt, platt und von fast vierseitiger Form. Er entspringt von der unteren lateralen und der mittleren Fläche des Fersenbeins fast unmittelbar vor dem Fersenhöcker. An seinem Ursprung liegt er auf dem M. abduct. dig. quint., kommt dann am medialen

Rande dieses Muskels zum Vorschein und liegt im weiteren Verlauf auf dem Flexor dig. ped. brev. Die Insertion des Caput findet, da die Sehne des Flexor dig. ped. long. von der medialen Seite her verläuft, unter einem ziemlich spitzen Winkel statt. Die Anheftung geschieht nicht am Rande der Sehne, sondern auf ihrer oberen Fläche, welche hier noch sehr breit ist, da die Sehne sich erst weiter vorne in ihre Zipfel für die einzelnen Zehen teilt. Einige Fasern des Caput plant. helfen den zweiten M. lumbrical., namentlich aber den dritten verstärken, wie es noch unten erwähnt wird.

3) M. lumbrical. Der M. lumbrical. für die zweite Zehe entspringt mit Fasern vom medialen Seitenrand der breiten Sehne des M. flexor dig. ped. long. und mit solchen, welche von dem Sehnenzipfel für die zweite Zehe herkommen. Er inserirt sich an die mediale Seite der Basis der Grundphalange der zweiten Zehe.

Der M. lumbrical. für die dritte Zehe nimmt seine Fasern von der unteren Fläche der breiten Sehne und von dem Sehnenzipfel für die dritte Zehe, auch erhält er Muskelbündel von dem Caput. plant. zugeschickt. Er inserirt sich in derselben Weise, wie der vorhergehende, an die dritte Zehe.

Der dritte M. lumbrical., der schwächste von allen, entspringt mit Fasern von derjenigen Sehnenpartie des Flexor, aus welcher die Sehnenzipfel für die dritte und vierte Zehe hervorgehen; ferner erhält er eine beträchtliche Anzahl von Fasern vom Caput plantare. Er inserirt sich an das bei dem Lig. cap. plantar. beschriebene, straffe Bändchen, welches die Basen der ersten Phalange der vierten und fünften Zehe verbindet.

Die Mm. lumbrical. sind also nur drei statt vier an der Zahl; erwähnungswert ist auch die Insertion des dritten.

c. Muskeln des Grosszehenrandes.

Die hierher gehörigen Muskeln, der M. abductor, der Flexor brev. und der Adductor halluc., sind sämmtlich mehr weniger unter einander verwachsen, sei es nun bei ihren Ursprüngen oder in ihrem weiteren Verlauf oder bei ihren Insertionen. Sie sollen im Folgenden der Reihe nach einzeln betrachtet werden.

1) M. abductor halluc. Die Fasern desselben setzen in lamellenartiger Anordnung den stark ausgebildeten, breit und platt gestalteten Muskelbauch zusammen. Sie entspringen von verschiedenen Stellen. Einige kommen von der medialen Seite des Fersenbeinhöckers unter

dem M. flexor dig. ped. brev. und von der kräftigen Fascie, welche den Muskel bedeckt und in die Aponeurosis plantar. übergeht. Der grösste Teil nimmt seinen Ursprung von dem breiten, sehnigen Lig. laciniat., das sich in einem nach hinten concaven Bogen zwischen der medialen Seitenfläche des Fersenbeinhöckers und der unteren Fläche der Gelenkkapsel zwischen Os navicul. und erstem Keilbein ausspannt und wie normal die zur unteren Fussfläche verlaufenden Gefässe und Nerven überdeckt. Der Muskel begiebt sich von seinem Ursprung schräg und medial in leichtem, nach unten concavem Bogen zu seiner Insertionsstelle, indem er ungefähr in der Mitte des ersten Metatarsalknochens mit dem M. flexor halluc. brev. verwächst. Seine am unteren Rande der Muskelmasse liegende Sehne beginnt schon früh fast in der Mitte derselben und inserirt sich an die Basis und mediale Kante der ersten Phalange; ein dünner Sehnenstreif verläuft am medialen Rande zur Basis der zweiten Phalange weiter. Von den drei Muskeln des Grosszehenrandes ist der M. abductor der am weitesten medial gelegene.

2) M. flexor halluc. brev. Kräftig entwickelt liegt er medial vom schrägen Kopf des M. adductor halluc. Seinen Ursprung nimmt er von der unteren Fläche des ersten Keilbeins und von dem medialen Teil eines Bandes, welches man für das Lig. tars. transvers. ansprechen muss. In der Gegend der Mitte des ersten Metatarsalknochens teilt er sich in zwei Bäuche, welche in zwei kurze Sehnen auslaufen. Der mediale ist hier mit dem M. abductor verwachsen und auch seine Sehne inserirt sich gemeinschaftlich mit derjenigen des M. abductor. Die Sehne des lateralen Bauches ist dagegen mit der Sehne des M. adductor halluc. eng verwachsen: ein Verhalten, wie es auch normal sich bei diesen Muskeln findet.

3) M. adductor halluc. Der Muskel setzt sich, wie bei normalen Verhältnissen, aus zwei am Präparat sehr gut entwickelten Köpfen zusammen. Der schräge nimmt den grössten Teil seiner Fasern von einem Sehnenbogen, der sich von der Ursprungsstelle des M. flexor und opponens dig. quint. (siehe unten) bis zur unteren Fläche der Gelenkkapsel zwischen erstem Keilbein und erstem Metatarsalknochen ausspannt und welcher durch Fasern gebildet wird, die sich von der Sehne des M. peron. long. ablösen und teils an die ebengenannte Gelenkkapsel, teils an die Basis des zweiten Metatarsalknochens sich befestigen. Einige Muskelzüge bezieht dieser Kopf noch von den Basen des zweiten und dritten Mittel-

fussknochens. Demgemäss erstrecken sich lateral seine Ursprünge, wie schon bemerkt, bis zur Ursprungsstelle des M. opponens und des M. flexor dig. quint., während er medial dem M. flexor halluc. brev. anliegt. Seine Fasern verlaufen schräg medial nach vorne, sie kreuzen somit die Sehne des Flexor dig ped. long., auf welcher der schräge Kopf des Adductor liegt. Die Insertion erfolgt mit kurzer, breiter Sehne an die laterale Seite der Basis der Grundphalange, gemeinschaftlich mit der Sehne des queren Kopfes und derjenigen des Flexor halluc. brev.

Der quere Kopf nimmt seinen Ursprung mit drei Dentationen von der unteren Fläche der Metatarso-phalangealgelenke und zwar mit einer vom zweiten, einer vom dritten und vierten zusammen, mit einer vom fünften; ferner von der Fascie, welche die Muskeln des Kleinzehenrandes bedeckt und von dem lateralen Zipfel der Plantarfascie, wie schon oben erwähnt. Die Fasern laufen teils schräg, teils vollkommen quer über die Fusssohle zu ihrer oben schon angegebenen Insertionsstelle.

d. Muskeln des Kleinzehenrandes.

1) M. abductor dig. quint. Der Muskel [siehe Fig. III m und Fig. IV l] ist kräftig entwickelt, platt, an seiner dem Knochen zugekehrten, wie an seiner äusseren Fläche mit starken Zügen von Sehnenfasern durchsetzt und verläuft im Allgemeinen entsprechend der Krümmung des Fusses in einem nach unten concaven Bogen. Er entspringt von der lateralen, unteren Fläche des Fersenbeinhöckers über dem M. flexor dig. ped. brev. Nicht weit von seinem Ursprung teilt er sich in zwei Partien, von denen die eine mit einer breiten, kurzen Sehne, welche mit der Kapsel des fünften Tarso-metatarsalgelenks noch verbunden ist, sich an die Tuberositas oss. metatars. V setzt. Die andere Abteilung, schmäler und um ein geringes schwächer, als die erste, setzt sich mit einer langen, dünnen Sehne, die ihren Anfang schon in der Gegend des fünften Tarso-metatarsalgelenks am unteren Rande des Muskels nimmt, an den lateralen Rand der Basis der Grundphalange der kleinen Zehe.

Die Sehne des M. peron. long. verläuft fast unmittelbar hinter dem Ansatz desjenigen Teiles, welcher sich zur Tuberositas begiebt, zur Fusssohle. [Siehe Fig. IV d u. l.]

2) M. flexor dig. quint. Der Muskel hat einen schmalen, platten Bauch, der an der lateralen, unteren Fläche des fünften

Metatarsalknochens unter dem M. opponens dig. quint. liegt. Ursprungs- wie Ansatzsehne sind, weil mit Muskelsubstanz durchsetzt, nicht deutlich. An der Ursprungsstelle des Flexor kommen verschiedene Bandmassen zusammen, von denen er, sowie der M. opponens ihre Fasern nehmen, und welche deshalb hier ihre Beschreibung finden mögen. Von der Sehne des M. peron. long. trennen sich an der unteren Fussfläche in der Gegend des Tarsometatarsalgelenks starke Faserbündel ab, um sich an die Gelenkkapsel zu setzen. Ferner spannt sich ein feines, aber festes bindegewebiges Band über die Basis des fünften Metatarsalknochens aus, welches von der unteren lateralen Fläche der Basis entspringt und zu den ebengenannten Sehnenfasern der Peroneussehne verläuft. An diese transversalen Bindegewebszüge setzt sich, vom lateralen Rande des Caput. plantar. herkommend, ein sehr fester, wenn auch dünner Sehnenstreif unter geringer Verbreiterung seiner Fasern an. Weiter vereinigen sich noch mit diesen queren Bindegewebsstreifen Faserzüge, welche von der sich an die Tuberositas oss. metatars. V inserirenden Sehne des M. abductur dig. quint. herkommen, und endlich noch ein schmales, wenig starkes Band, welches von der dorsalen Fläche der Basis des fünften Metatarsalknochens entspringt und sich um den lateralen Rand desselben herumschlägt.

Von allen erwähnten Bandmassen nimmt der M. flexor und opponens (beide Muskeln sind am Ursprung nicht zu trennen) Fasern. Der erstere setzt sich dann an die untere Fläche der Basis der Grundphalange. Die Sehne steht mit der Gelenkkapsel in Verbindung.

3) M. opponens dig. quint. Dieser Muskel, welcher über dem Flexor liegt und denselben bei weiten an Stärke übertrifft, hat mit dem Beuger die gleiche Ursprungsstelle. Sowohl hier wie im weiteren Verlauf sind beide eng verwachsen, erst gegen ihre Insertionen hin verlaufen sie gesondert. Der M. opponens inserirt sich an die untere laterale Fläche des fünften Metatarsalknochens, ohne eine sichtbare Sehne zu bilden; nur diejenigen Fasern, welche am weitesten nach vorne zum Capitulum des Knochens verlaufen und sich unmittelbar hinter demselben inseriren, bilden eine breite Sehne, von welcher noch Fasern zum M. flexor sich begeben.

e. Mm. interossei.

α. plantares.

Es finden sich am Präparat drei plantare Mm. inteross., deren Ursprünge und Insertionen folgende sind:

M. inteross. I entspringt an der unteren und medialen Fläche des ersten Metatarsalknochens und inserirt sich an die mediale Seite der Grundphalange der zweiten Zehe.

M. inteross. II entspringt an der unteren Fläche des vereinigten dritten und vierten Metatarsalknochens fast bis zur Mitte desselben. Er setzt sich an die mediale Seite der Basis der ersten Phalange der dritten Zehe.

M. inteross. III nimmt seine Fasern von dem schon beim M. flexor dig. quint. beschriebenen Bandapparat, vom M. opponens dig. quint. und von der medialen, der Basis zu gelegenen Seitenfläche des fünften Metatarsalknochens. Der Muskel setzt sich an die mediale Seite der Basis der Grundphalange der fünften Zehe.

β. dorsales.

M. inteross. I entspringt von der lateralen Seitenfläche des zweiten Metatarsalknochens und von der medialen des dritten. Seine Insertion findet sich an der lateralen Seite der Basis der Grundphalange der zweiten Zehe.

M. inteross. II nimmt seinen Ursprung von derselben Stelle, an welcher der Flexor dig. quint. entspringt, und von der unteren, wie lateralen Seitenfläche des vereinigten dritten und vierten Metatarsalknochens. Ein Teil seiner Fasern setzt sich an die laterale Seite der Basis der ersten Phalange der vierten Zehe; ein anderer inserirt sich an die untere Fläche des dritten Metatarsalknochens unmittelbar hinter dem Capitulum.

Statt der normalen vier Mm. inteross. finden sich an dem Präparat nur zwei, wenn man nicht den M. inteross. II seiner verschiedenen Insertion und der eigentümlichen Verhältnisse des dritten und vierten Metatarsalknochens wegen für zwei an ihren Ursprüngen verwachsene Muskeln halten will.

Gefässe des Unterschenkels und des Fusses.

Das Verhalten der Gefässe weicht von dem normalen in vielen Beziehungen ab.

Es existirt nämlich in der Höhe des Amputationsschnittes nur

ein als Art. tibial. postic. anzusprechendes arterielles Gefäss, von welchem dicht unterhalb des Schnittes die Art. peronea abgeht, während sich der Stamm weiter unten an später näher zu bezeichnender Stelle in die Art. plant. lateral. und medial. auflöst. Die Vorderseite des Unterschenkels und die Dorsalfläche des Fusses werden von diesen Aesten aus versorgt, da die Art. tibial. antic. vollständig fehlt.

1. Stamm der Art. tibial. postic.

bis zur Teilung in die Art. plant. medial. und lateral.

a. Verlauf.

Wie dieselbe aus der Art. poplit. hervorgeht, kann nicht mehr bestimmt werden. Sie verläuft zunächst gerade abwärts an der medialen, hinteren Fläche der Tibia, am lateralen Rande des Flexor dig. ped. long., in einer tiefen Furche, welche durch den genannten Muskel und durch die Sehne (zum Teil auch noch durch den Muskelbauch) des M. triceps gebildet wird. In dieser Furche liegt die Arterie hinter dem Nerven; zu innerst, der Knochenfläche am nächsten, befindet sich die Vene. Die Arterie verläuft an der medialen Seite des Fersenbeinhöckers nach unten weiter über dem Lig. laciniatum hinweg, um sich auf die untere Fussfläche zu begeben. Auf dem Ligament teilt sich das Gefäss in zwei gleich starke Aeste, die Art. plant. medial. und lateral., die im wesentlichen am medialen und lateralen Fussrande verlaufen.

b. Aeste.

Die Aeste, welche die Art. tibial. postic., soweit ihr Verlauf oben angegeben, abgiebt, sind die Art. peronea, welche sich wenige Millimeter unterhalb des Schnittes vom Stamm abzweigt, sowie Muskel- und Hautäste.

α. Art. peronea.

Dieselbe wendet sich schräg und nach unten über die ganze hintere Fläche der Tibia hinweg zur lateralen Kante derselben. Gleich bei ihrem Ursprung von der Art. tibial. postic. liegt sie zwischen dem lateralen Kopf des M. soleus und dem M. flexor dig. ped. long.: in ihrem weiteren Verlauf über die hintere Fläche der Tibia zwischen dem M. flexor hallue. long. und dem lateralen Kopf des M. soleus. Dann schlägt sie sich über die laterale Kante

der Tibia herum unmittelbar unter den untersten Fasern des M. peron. long., welche von dem obenerwähnten fibularen Sehnenstreifen entspringen, um auf die Dorsalfläche des Fusses zu gelangen. Sobald sie die laterale Kante der Tibia passirt hat, teilt sie sich in ihre Endäste, einen medialen und einen lateralen, welche durch die schon beim M. tibial. antic. erwähnte senkrecht zur oberen Fläche des Fersenbeins verlaufende Fascie geschieden sind. Die Arterie reitet gleichsam auf dem hinteren, scharfen Rande derselben [siehe bei M. tibial. antic.].

Der laterale Endast tritt durch einen Spalt, den unterer und oberer Kopf des M. extens. halluc. long. bilden, zur dorsalen Fussfläche, um sich in ungefähr sechs auseinanderstrahlende Zweige zu teilen, welche sich in die Muskelsubstanz des Extens. halluc. long. und brev. und des Extens. dig. ped. brev. verlieren. Durch bedeutendere Stärke zeichnet sich unter ihnen einer aus, der sich in die Ursprünge des M. extens. dig. ped. brev. und M. extens. halluc. brev. einsenkt, diese versorgt und dann in die Bandmassen zwischen Calcaneus und Talus geht, und ein zweiter, der sich zur lateralen, oberen Fläche des Fusses begiebt und sich dort teilt, um den M. extensor dig. brev. zu versorgen und um Anastomosen mit den Gefässzweigen einzugehen, welche ihren Ursprung von der Art. plant. lateral. nehmen.

Der mediale Endast der Art. peron. ist wenig stärker, als der laterale. Er verläuft zwischen M. tibial antic. und der lateralen Kante der Tibia, um sich in die Gelenkkapsel zwischen Tibia und Talus und die hier befindlichen Bandmassen zu senken. Ein lateraler Zweig dieses medialen Endastes durchbohrt den M. tibial. antic., so dass er zwischen diesem Muskel und dem M. extens. halluc. long. liegt; beide Muskel versieht er mit Zweigen. Ein medialer Zweig geht vom Endaste unmittelbar unter dem Ursprung des M. tibial. antic. ab und wendet sich auf der vorderen Fläche der Tibia aufwärts, um die dem Knochen zugewandte Fläche des M. tibial. antic., wie das Periost mit kleinen Aestchen zu versehen.

Weniger bedeutende Aeste, die oberhalb der Teilung von der Art. peron. abgehen, sind noch unmittelbar nach ihrem Abgange von der Art. tibial. postic. drei kleine Arterien, von denen zwei in die Muskelsubstanz des Flexor dig. ped. long. endigen, während die dritte, stärker als die zwei ebengenannten aufwärts verläuft - der Verbleib der letzteren ist nicht nachweisbar, da ihr Verlauf

in den Operationsschnitt fällt, vermuthlich ist sie auch ein Muskelzweig — und weiter dicht vor der Teilung noch ein Ast, der ebenfalls aufwärts verläuft, den M. peron. long. in seinem unteren Abschnitt durchbohrt und sich in der Muskelsubstanz und der den Muskel bedeckenden Fascie verästelt.

β. Muskel- und Hautäste.

Solche gehen sowohl ober- wie unterhalb des auf pag. 26 unter 8 beschriebenen Muskels ab: an ersterer Stelle ein lateraler, der sich in die Muskelsubstanz des Triceps senkt, und ein medialer, der die den M. flexor dig. ped. long. deckende Fascie, nachdem er den Muskel selbst mit Zweigen versehen, durchbricht, um sich im subcutanen Fettgewebe und in der Haut zu verästeln; an letzterer Stelle, bevor die Arterie über dem Lig. laciniat. verläuft, mehrere stärkere Zweige, die ebenfalls nach Durchbrechung der umgebenden Fascie in das Fettgewebe und die Haut der Ferse gehen.

2. Endäste der Art. tibial. postic.

α. Art. plant. lateral.

Dieselbe verläuft zunächst eine kurze Strecke am medialen Rande des M. abductor dig. quint. auf dem Flexor dig. ped. brev. und giebt hier zahlreiche Aeste an die Muskeln des Kleinzehenrandes, sowie an den Flexor dig. long. und brev. und Caput. plant. Ungefähr in der Gegend der Tarso-metatarsalgelenke teilt sie sich in zwei gleich starke Aeste. Der eine verläuft auf der unteren Fläche des fünften Metatarsalknochens weiter nach vorne und teilt sich in die zwei Aa. dig. plant. prop., welche am medialen und lateralen Rand der kleinen Zehe verlaufen und von denen erstere durch Teilung auch noch den lateralen Rand der vierten Zehe versorgt. Von den zahlreichen Aesten, welche sie vor der Teilung in die Aa. dig. entlässt und welche im Uebrigen auch zu den soeben genannten Muskeln gehen, ist einer besonders hervorzuheben. Derselbe verläuft unmittelbar vor dem Ursprung des M. abduct. dig. quint. und auf diesem Muskel liegend an der lateralen Seitenfläche des Fersenbeins in die Höhe, um im leichten Bogen, immer am lateralen Fussrande sich haltend, nach vorne zu kommen. Zweige dieser Arterie versorgen das subcutane Fettgewebe an der lateralen Seitenfläche des Fersenbeins; andere sich

auf die Dorsalfläche des Fusses begebende Zweige bilden Anastomosen mit solchen der Art. peronea. Die Arterie endet schliesslich in die Gelenkkapsel des fünften Metatarso-phalangealgelenks.

Der Verlauf des anderen Hauptastes der Art. plant. lateral. ist folgender: Nachdem die Teilung in der Gegend des vierten Tarso-metatarsalgelenks stattgefunden, verläuft der Ast eine sehr kurze Strecke zwischen dem M. inteross. dors. für die vierte Zehe und dem schrägen Kopf des M. adduct. halluc. Ungefähr in der Mitte des fünften Metatarsalknochens wendet die Arterie sich unter rechtem Winkel zur medialen Seite, um wiederum unter rechtem Winkel umbiegend in der Spalte zwischen dem ersten und zweiten Metatarsalknochen nach vorne zu verlaufen. Sie teilt sich in zwei Endäste, von denen einer sich zur lateralen Seitenfläche des ersten Metatarso-phalangealgelenks begiebt, der andere aber durch den Spalt, den erster und zweiter Metatarsalknochen bilden, zur Dorsalfläche des Fusses tritt und hier mit verschiedenen kleinen Zweigen die obere und mediale Seitenfläche des ersten Metatarso-phalangealgelenks versorgt.

Dort, wo die Arterie den zweiten rechten Winkel bildet, um sich nach vorne zu begeben, giebt sie einen Zweig ab, welcher zwischen den Basen des ersten und zweiten Metatarsalknochens zur dorsalen Fläche des Fusses verläuft, um sich hier in einen nach vorne laufenden Zweig, der Periost und die Sehnenscheiden der Extensoren der grossen Zehe versorgt, und in einen rückwärts sich wendenden, der sich in das die Tarsalknochen bedeckende Bindegewebe verliert, zu teilen.

Von dem Teil der Arterie, welcher sich quer über die untere Fussfläche erstreckt, kommen nur einige wenige Aeste, welche zu den Ursprüngen der Mm. inteross. und des schrägen Kopfes des M. adductor halluc. sich begeben. Ferner trennt sich von diesem Abschnitt der Arterie ein Zweig ab, welcher die Mm. inteross. zwischen zweitem und drittem Metatarsalknochen an ihren Ursprüngen durchbohrt, um zur dorsalen Fläche des Fusses zu gelangen. Hier endigt die kleine Arterie in zwei feine Endäste zu den zugekehrten Rändern der zweiten und dritten Zehe, nachdem sie noch die Metatarso-phalangealgelenke derselben mit kleinen Aestchen versorgt hat.

Von der Stelle, an welcher die Arterie den ersten rechten Winkel bildet, um nun quer über die untere Fussfläche zu ver-

laufen, kommen zwei starke Aeste, von denen einer auf der unteren Fussfläche bleibt. Dieser verläuft unter den Mm. inteross. zwischen drittem und fünftem Metatarsalknochen und weiter vorne auf dem queren Kopf des M. adduct. halluc. in gerader Richtung zu dem dritten und vierten Metatarso-phalangealgelenk, versorgt diese und endigt am lateralen Seitenrand der dritten Zehe als Art. dig. plant. propr. Als solche bildet sie eine sehr kurze Anastomose mit der Art. dig. dors., welche den medialen Seitenrand der vierten Zehe versieht.

In der Gegend des dritten Metatarso-phalangealgelenks giebt dieser eben beschriebene Ast noch einen Arterienzweig ab, welcher sich durch die Ursprünge des queren Kopfes des M. adductor halluc. hindurch zur lateralen Seite der zweiten Zehe wendet, um dann sich teilend die zugekehrten Ränder der zweiten und dritten Zehe zu versorgen.

Der andere Ast, welcher sich von dem rechten Winkel abzweigt, wie oben schon erwähnt wurde, gelangt zwischen dem dritten und fünften Metatarsalknochen (in der Gegend ihrer Basen) zur Dorsalfläche des Fusses. Hier verläuft er unter dem Lig. capit. plant., welches die Köpfchen des dritten und vierten rudimentären Metatarsalknochens verbindet, hinweg zum medialen plantaren Seitenrand der vierten Zehe. Wie schon oben angegeben, geht er eine kurze Communication ein mit der Arterie, welche am zugekehrten Seitenrand der dritten Zehe verläuft.

β. Art. plant. medial.

Bald nachdem die Arterie am lateralen Rande des M. abductor halluc. hervorgekommen, teilt sie sich in zwei Hauptstämme, deren medialer um weniges stärker ist. Dieser verläuft unter dem Flexor halluc. brev. nach vorne und teilt sich in der Gegend des ersten Metatarso-phalangealgelenks wiederum in zwei Aeste, die man als Aa. dig. comm. auffassen kann. Der mediale dieser Aeste verläuft am medialen Rande der grossen Zehe, um an deren Spitze sich mit dem Zweig der anderen Seite zu verbinden. Der laterale aber teilt sich bald in seine beiden Aa. dig. propr., welche die zugekehrten Ränder der grossen und zweiten Zehe versorgen.

Von den Zweigen, welche der laterale Hauptast der Art. plant. medial. abgiebt, ist ausser kleineren, welche die Muskeln des Grosszehenrandes versorgen, ein stärkerer zu nennen, welcher sich

an der Innenfläche des Abduct. halluc. über den medialen Fussrand hinwegschlägt, um nun auf die Dorsalfläche des Fusses gekommen, mit den Endverzweigungen der Art. peron. einige Anastomosen zu bilden. Der Stamm selbst verläuft in der Mitte der unteren Fussfläche nach vorne, um sich in zwei Endäste zu teilen, welche an die einander zugekehrten Ränder der zweiten und dritten Zehe verlaufen. Die Arterie liegt zwischen dem zweiten und dritten Zipfel der Plantarfascie.

Nerven des Unterschenkels und des Fusses.

Die hier zu erwähnenden Nerven sind der N. saphenus, peroneus, tibialis und communicans.

1) N. saphenus. Derselbe ist am Präparat nur in seinem unteren Abschnitt vorhanden. Der Nerv verläuft mit der Vena saph. zusammen an der medialen Seitenfläche des Unterschenkels zur vorderen Fläche des Malleol. intern. und begiebt sich dann am medialen Fussrande nach vorne zur grossen Zehe. Während seines Verlaufes giebt er drei bis vier kleinere Aeste ab, welche die Haut der medialen, dorsalen Fussfläche versorgen. Zwei andere kleine Aeste verlaufen nach unten, ohne indes noch auf die untere Fussfläche zu gelangen. An seinem Ende, der Endphalange der grossen Zehe, teilt er sich in zwei Aeste, von denen einer auf der medialen Grosszehenseite, der andere aber auf der dorsalen Fläche der Zehe verläuft. Anastomosen mit dem N. peroneus superf. geht der Nerv nicht ein.

2) N. peroneus. Wie der Nerv in den M. peroneus eintritt, ist am Präparat nicht mehr ersichtlich. Auf der durch den Amputationsschnitt gebildeten Durchschnittsfläche liegt der Nerv auf der lateralen Seite derjenigen Muskelpartie, die wie schon oben bei der Beschreibung dieses Muskels gesagt worden, von dem oberen Abschnitt der Tibia zu kommen scheint. Eine feste dicke Fascie umschliesst Muskel und Nerv [siehe Fig. III g und IV g u. f]. Der Nervenstamm besteht hier aus zwei Strängen, einem stärkeren, dessen Verlauf noch genauer erörtert werden muss, und einem schwächeren, der sich gleich in drei bis vier Aeste teilt, um sich in die Muskelsubstanz des M. peroneus zu begeben. Der eben erwähnte stärkere Stamm teilt sich im Muskel selbst wieder in zwei Aeste, welche beide ziemlich senkrecht die Länge des Muskels durchsetzen. Sie treten dann an der hinteren Fläche des

M. peroneus an seinem unteren Ende heraus und befinden sich nun genau in der Gegend, in welcher sich, wie schon oben erwähnt, die Art. peron. in ihre beiden Hauptendäste teilt. Hier verläuft nun der eine Nervenast, der schwächere, mit dem medialen Endast der Arterie. Er liegt demnach zwischen M. tibial. antic. und der lateralen, vorderen Fläche der Tibia und senkt sich in die Ursprünge des auf pag. 29 unter 3 beschriebenen Muskels, wie des unteren Kopfes des M. extens. halluc. long.; auch der M. tibial. antic. wird von ihm versorgt.

Der andere Nervenast begleitet den lateralen Endzweig der Art. peron. Er verläuft mit demselben auf die dorsale Fläche des Fusses in einer Furche, welche vom Extens. halluc. brev. und Extens. dig. ped. brev. gebildet wird. Vor dem Talo-cruralgelenk durchbricht er die Fascie und begiebt sich in leichtem Bogen zur medialen Seite des Fusses, um in die Haut, welche die dorsale Fläche der Endphalange der grossen Zehe bedeckt, zu endigen [siehe Fig. I a].

3) N. communicans. Dieser Nerv verläuft an der lateralen Seite des M. triceps in einer seichten Furche auf der Fascie und kommt dann über die Sehne des M. peron. long. hinweg zur lateralen, dorsalen Fussfläche. Er teilt sich in drei Aeste: der laterale verläuft zur kleinen Zehe und teilt sich hier in zwei feine Aeste, von denen der eine sich zum lateralen Rande derselben, der andere zu ihrer dorsalen Fläche sich begiebt.

Der mittlere verläuft zu den einanderzugekehrten Rändern der vierten und fünften Zehe.

Der mediale begiebt sich unter mehrfacher Teilung zum medialen Rand der zweiten Zehe und versorgt die einander zugekehrten Ränder der zweiten und dritten, wie der dritten und vierten Zehe [siehe Fig. I b]. Anastomosen mit dem N. peroneus sind nicht vorhanden. Einige kleinere Aeste giebt der N. communicans vor seiner Teilung zur Haut der lateralen Seitenfläche des Fersenbeins ab.

4) N. tibialis. Der Nerv liegt an der hinteren Fläche der Tibia mit der Art. tibial. postic. zusammen und in seinem weiteren Verlauf, wie die Arterie, auf den Ursprungspartien des M. abduct. halluc. Er teilt sich hier in zwei Aeste: den N. plant. medial. und lateral., welche beide im Allgemeinen mit den gleichnamigen Arterien verlaufen. Nachdem sie am Rande des M. abduct. halluc.

hervorgetreten sind, werden beide Nn. plant. noch von den Ursprüngen des M. flexor dig. ped. brev. bedeckt.

Der N. plant. lateral. erscheint dann am lateralen Rande dieses letztgenannten Muskels, und medial von der gleichnamigen Arterie liegend teilt er sich in der Mitte des Fusses in drei grössere Stränge, von denen der eine zum lateralen Rande der kleinen Zehe, der mittlere zu den tiefen Muskeln der plantaren Fussfläche, der mediale zu den einander zugekehrten Rändern der vierten und fünften Zehe verläuft. Der N. plant. medial. liegt bei seinem Hervortreten am lateralen Rande des M. abductor halluc. noch unter der Art. plant. medial., lagert sich aber bald lateral von derselben und teilt sich in zwei Aeste, einen lateralen stärkeren und einen medialen schwächeren. Der letztere verläuft am lateralen Rande des M. abduct. halluc. zur medialen Seite der grossen Zehe und giebt auf diesem Wege fünf bis sechs Hautäste ab. Der laterale Ast des N. plant. medial. teilt sich ebenfals wieder in zwei Aeste, welche zuerst auf, im weiteren Verlaufe am medialen Rande des M. flexor dig. ped. brev. nach vorne sich begeben, um die einanderzugekehrten Ränder der ersten und zweiten, der zweiten und dritten, wie der dritten und vierten Zehe zu versorgen.

Eine Communication zwischen N. plant. medial. und N. plant. lateral. ist nicht vorhanden.

Fassen wir die Resultate vorliegender Untersuchung kurz zusammen.

Von den Knochen fehlt die Fibula, an ihrer Stelle befindet sich ein dicht auf dem Periost der Tibia aufliegender Sehnenstreifen, eine „Fibula-Sehne“ (Meyersohn, Inaug.-Diss., Greifswald 1878), wenigstens in dem amputirten Teil des Beines und dicht über der Amputationsstelle. Ob vielleicht das Wadenbeinköpfchen vorhanden ist, kann nicht mit Gewissheit angegeben werden, es könnte sich, namentlich bei abnormer Kleinheit wohl der Palpation entzogen haben. Ebenso scheint die Patella zu fehlen. Man darf auch hier, da eine genaue anatomische Untersuchung nicht stattfinden konnte, nicht unbedingt annehmen, dass sie überhaupt nicht vorhanden; ihre Kleinheit oder die fehlende Knochenhärte konnte sie der äusseren Untersuchung ebenfalls unzugänglich machen. Wahrscheinlich ist es, dass die Patella, wenn man die übrigen Anomalien

berücksichtigt, ursprünglich angelegt ist, später aber durch nicht festzustellende Ursachen in ihrer weiteren Entwicklung gehemmt wurde, oder dass die schon zur Entwicklung gelangten Teile degenerirten. Was die letzte Möglichkeit betrifft, so muss hier in Erinnerung gebracht werden, dass das Kniegelenk schon bei der Geburt ankylotisch war. Die Tibia, wie die Knochen des Fusses sind sämmtlich vorhanden, wenn auch in ihrer Form und ihren gegenseitigen Beziehungen vielfach alterirt. Der Talus ist der Tibia nach vorne hin ausgewichen und nach Innen hin vom Calcaneus abgeglitten, so dass er nur noch auf dem vorderen Teil des mächtig entwickelten Sustentacul. tal. haften geblieben ist. Er hat bei seiner Verschiebung nach vorne das Os navicul. aus seiner Lage verdrängt und sich selbst mit der vorderen Reihe der Tarsalknochen in Berührung gebracht.

Die Tibia hat ihren Stützpunkt auf der hinteren Hälfte des Sustentacul. gefunden und berührt nur noch die hintere Fläche des Talus, mit beiden Knochen ein Gelenk bildend, in welchem um eine transversale durch das untere Ende des Schienbeines gehende Axe Bewegungen ausgeführt werden können.

Metatarsalknochen, wie Phalangen zeigen als Abnormität nur die Verschmelzung der Enden der Metatarsalknochen III und IV.

In der Muskulatur sind wesentliche Defecte nicht vorhanden, sogar die fibularen Muskeln — mit Ausnahme des M. peron. brev. — sind kräftig entwickelt. Zu bemerken ist aber eine (durch die abnorme Fussstellung bedingte oder sie bedingende) Atrophie der vorderen Muskeln, besonders des M. tibial. antic. Erwähnt sei hier auch noch das nicht normale Vorkommen der auf pag. 26 unter 8 und pag. 29 unter 3 beschriebenen Muskeln.

Diesen Zuständen der Muskeln entspricht die Ausbildung der Gefässe und Nerven durchaus.

Wie ist nun das Fehlen der Fibula zu deuten? Handelt es sich um eine reine Defectbildung, d. h. um ein Vitium primae conformationis, oder haben wir es mit einer Hemmungs- resp. Rückbildung zu tun, d. i. dürfen wir annehmen, dass die Fibula, ursprünglich angelegt und bis zu einem gewissen Grade entwickelt, durch irgendwelche unbekannte Einflüsse in der weiteren Entwickelung gehemmt, wol auch rückgebildet wurde?

Erwägen wir zunächst die erstere Möglichkeit, fragen wir uns — zunächst im Allgemeinen, ohne auf unseren speciellen Fall

Rücksicht zu nehmen — was für weitere Abnormitäten bei completem Mangel jeglicher Fibula-Anlage zu erwarten wären.

Henke und Reyher[1]) sind betreffs der Entwickelung der Phalangen zu folgendem Resultat gekommen: „. . . . . Können wir einen dritten Modus der Entstehung einer gegliederten Reihe von Skeletabschnitten constatiren, der bisher, soviel uns bekannt, weder vorausgesetzt noch beobachtet worden ist. Er besteht in dem successiven Aufbau eines neuen Gliedes hart am Ende des vorher fertigen, wie wir ihn an den wachsenden Fingern und Zehen gefunden haben. Die Mittelhand- und Mittelfussknorpel sind anfangs allein die langen einheitlichen festeren Streifen, welche schon öfter als zuerst in den Anlagen der Hand und des Fusses unterscheidbar beschrieben sind: die Phalangen kommen dann eine nach der anderen hinzu."

Die Angaben Kölliker's[2]) bestätigen die Angaben dieser beiden Forscher auch bezüglich des Kaninchens.

Nun ist zwar dieses Bildungsgesetz für die übrigen Abschnitte der Extremitäten noch nicht stricte bewiesen, sodass die Behauptung, bei ursprünglichem Mangel des Wadenbeines müssten auch Teile des Fussskelettes fehlen, etwas gewagt erscheinen mag: aber die Wahrscheinlichkeit hat diese Behauptung, schon vom theoretischen Standpunkt aus, ganz gewiss für sich — besonders auch, da sich gegenteilige genaue Angaben in der Literatur nicht vorfinden.

Auch die beschriebenen Fälle von Defecten der Fibula vergrössern diese Wahrscheinlichkeit: in allen, einen (Rosenberg[3]) vielleicht ausgenommen, ist mit dem Fibula-Defect zugleich Mangel eines Teiles des Fussskelettes beobachtet worden — und zwar stets — mit Ausnahme eines Falles, wo der Hallux fehlte - des lateralen. — Sie legen also auch den Gedanken nahe, dass die Ausbildung oder Nichtausbildung des Wadenbeins einen befördern-

---

[1]) Studien über die Entwickelung der Extremitäten des Menschen. Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Jahrgang 1874, Bd. 70. Abteil. III. 9.

[2]) Entwickelungsgeschichte d. Menschen u. d. höheren Tiere. Leipz. 1879.

[3]) Anm. Wenn auch der von Rosenberg beschriebene Defect der Fibula äusserlich die grösste Aehnlichkeit mit dem unsrigen hat und wahrscheinlich auch dieselbe Vollzähligkeit der Fussknochen, wie unser Präparat zeigt, so ist derselbe strenge genommen nicht heranzuziehen, da eine genaue anatomische Untersuchung des Fusses nicht stattgefunden hat.

den oder hindernden Einfluss auf die Entwickelung des Fussknochens ausübe.

Unser Fall zeigt nun ausser dem Fehlen des unteren Teiles des Fibulaknochens — dass das obere Ende vollständig mangele, ist ja nicht zu beweisen — keine Defecte, wenn wir die Verschmelzung der Basen des Metatarsus III und IV als unwesentlich nicht berücksichtigen: sämmtliche Fussknochen sind da; auch von den fibularen Muskeln sind einige vorhanden — aus dem Fehlen anderer werden wir nicht schliessen dürfen, dass sie überhaupt nicht angelegt gewesen seien.

Wir werden uns also dafür entscheiden müssen, dass die zweite Möglichkeit in unserem Falle stattgefunden habe: dass das Wadenbein wohl angelegt gewesen sei — möglicherweise im oberen Teile noch vorhanden? — aber durch irgend welche Umstände in der Entwickelung gehemmt und zu jenem sehnigen Streifen, der Fibula-Sehne — Fig. IVe — degenerirt sei.

Es mögen hier noch einige Bemerkungen über die Valgus-Stellung des Fusses Platz finden. Wie Hüter angiebt, ist von Wagstaffe durch Beschreibung von drei Fällen, in denen die Fibula zum grossen Theil fehlte oder rudimentär entwickelt war [1]), eine besondere Kategorie von Pes valgus cong. aufgestellt worden, welcher unser Präparat ohne Zweifel zuzuzählen ist. Diese eigentümliche Contractionsstellung wird nun nicht durch den Fibuladefect allein bedingt, sondern ist vielmehr auch Folge der ungleichen Entwicklung derjenigen Muskeln, welche die Rotation des Fusses um seine Längsaxe bewirken. In unserem Falle ist es die starke Ausbildung des M. peroneus long., die geringe des M. tibial. antic., welche die Rotation nach aussen — Pronationsstellung — begünstigte; die stark entwickelten Mm. gastrocnemius und soleus, in Folge der Rotationsstellung nicht mehr parallel der Axe des Unterschenkels wirkend, sondern den entstandenen Winkel zwischen den lateralen Flächen des Unterschenkels und des Fersenbeines abschneidend, haben das Ihrige getan, diese Stellung zu erhalten und zu vergrössern. In anderen Fällen, wo das Verhältniss in der Stärke der Rotatoren des Fusses zu einander das umgekehrte ist, muss die entgegengesetzte Drehung des Fusses

[1]) In dem dritten Falle fehlte die Fibula vollständig. S. Wagstaffe: Journ. of anat. and physiol. Novbr. 1872, pag. 160.

und so eine Varus-Stellung eintreten; so ist der von Billroth erwähnte Duval'sche Fall [Langenbeck's Archiv für Chirurgie Bd. I, pag. 251, Jahrg. 1861] von Fibula-Defect ein Pes equinovarus, und Ringhoffer (Virchow's Archiv Bd. 19, pag. 31 und 35) erwähnt ganz ausdrücklich in seiner Epicrise, dass die Varus-Stellung des linken Fusses mit Fibula-Defect ihren Grund in der deutlich wahrnehmbaren Contractur der Mm. tibialis antic., postic. und gastrocnemius habe. An anderer Stelle bemerkt er, dass der M. tibial. antic. der bei Weitem am stärksten entwickelte Muskel der vorderen Unterschenkelfläche sei.

Wenden wir uns schliesslich zu der einschlägigen Literatur, so finden sich nicht wenige Fälle von vollkommenem Fibula-Defect: sie lassen sich in verschiedene Gruppen sondern.

Zu der einen gehören Fälle, in denen neben dem Defect der Fibula alle übrigen Fussknochen, wenn auch vielleicht verlagert und in ihrer Form verändert, sämmtlich vorhanden sind. Genau genommen gehört zu dieser Gruppe nur der oben beschriebene Fall; er ist der einzige, bei welchem durch genaue anatomische Untersuchung das Vorhandensein sämmtlicher Fussknochen mit Sicherheit constatirt ist; wahrscheinlich auch noch der von Rosenberg berichtete (Virchow's Archiv Bd. 34, pag. 107), von dem schon oben gesprochen. Derselbe zeigte ausser den gut ausgebildeten und vollzähligen Zehen noch folgendes: Die linke Extremität im Kniegelenk stark flectirt; Kniegelenk unbeweglich; Fibula vollkommen fehlend; Talo-cruralgelenk in Plantarflexion ankylotisch.

Eine zweite Abteilung bilden diejenigen Fälle, in denen bei vollkommenem Fibula-Defect die Zehen teilweise fehlen, die übrigen Fussknochen aber sämmtlich vorhanden sind, entweder als isolirbare Knochen, oder mehr minder mit einander verschmolzen, immerhin aber noch deutlich erkennbar. Die fehlenden Zehen sind in allen Fällen die lateral gelegenen, nur einmal fehlte der Hallux [Otto, Monstror. sexs. Descr. anat. Nr. 257 Tafel 17, Fig. 7 und 8]. Die Anzahl der fehlenden Zehen betrug ein bis vier.

Eine andere Gruppe ist diejenige, in welcher die Zehen nicht alle vorhanden und auch die übrigen Fussknochen Defecte zeigen. Doch ist hier zu bemerken, dass zu der einmal vorhandenen Zehe

stets auch der zugehörige Metatarsalknochen entwickelt ist. Es erscheint also das von Henke und Reyher aufgestellte Gesetz, dass zur Bildung von Phalangen stets die Praeformation der betreffenden Metatarsalknochen notwendig sei, nirgends durch ein gegenteiliges Beispiel durchbrochen.

Zu der letzten Gruppe könnte man die Fälle rechnen, bei welchen der Fuss als solcher fehlt; die Anlage eines solchen nur angedeutet ist, etwa durch ein Knorpelstück mit bedeckender Haut, wie in dem unten näher angegebenen Falle Faber's.

Dies sind, soweit ich die Literatur übersehen kann, alle möglichen Complicationen, welche bei vollständigem Defect der knöchernen Fibula an dem Fuss derselben Extremität vorkommen können. Auf die möglichen und mannigfaltigen Defecte an anderen Körperteilen bei nicht vorhandener Fibula soll hier nicht eingegangen werden.

Der Defect der knöchernen Fibula stellt sich ebenfalls in verschiedener Form dar.

Es kann die Fibula fehlen; dieselbe ist durch nichts angedeutet, auch ein Lig. inteross. ist nicht vorhanden. Zu diesen Fällen gehört z. B. der von Ringhoffer beschriebene: (Virchow's Archiv Bd. 19, pag. 28). Wenigstens müsste man doch annehmen, dass, wenn Verhältnisse vorlägen, wie sie bei den beiden nächsten Arten von Fibula-Defect vorkommen, die Autoren darauf näher eingegangen wären.

Es kann nämlich ein Lig. inteross. entwickelt sein, an dessen lateralem Rande sich ein dicker Bindegewebsstrang befindet, der sich von dem übrigen Teil des Lig. inteross. stark abhebt. Meyersohn nennt diesen Strang in seiner Dissertation „Fibula-Sehne". Solche Fälle beschreibt z. B. Wagstaffe („Peculiar malformation of the leg and foot" Journ. of anat. and physiol. Novbr. 1872. pag. 156 case I.); ferner Meyersohn (Inaugural. Dissert. Greifswald 1878).

Endlich kann ein fester, bindegewebiger Streif direct am lateralen Rande der Tibia herunterziehen, nur locker mit dem Periost verbunden. Ein Lig. inteross. ist nicht vorhanden. Hierher ist der in vorliegender Arbeit beschriebene Fall zu rechnen.

Literatur

über vollständigen Fibula-Defect.

Göller: Fibula-Defect beiderseits; vier laterale Zehe fehlen. (Citirt bei Schnelle: Inaug.-Dissert. „Ueber angeborenen Defect von Radius und Fibula". Göttingen 1875.)

Duval: Fibula-Defect einseitig; zweite, dritte und vierte Zehe nebst Metatarsalknochen fehlen; Pes equino-varus. (Erwähnt von Billroth, Langenbeck's „Archiv für Chirurgie", Bd. I, pag. 251.)

Otto: Fibula-Defect rechts; Hallux fehlt; Pes varus. (Monstr. sexc. Descr. anat. Nr. 257, Tafel 17, Fig. 7 und 8.)

Danyau: Fibula-Defect beiderseits; kleine Zehen fehlen. (Citirt bei Gurlt: „Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen", 1862, Th. I, pag. 218.)

Faber: Fibula-Defect links; der Fuss besteht nur aus einem mit Haut bedeckten Knorpelstück. (Abgebildet bei Foerster: „Die Missbildungen des Menschen", 1861, Taf. 11, Fig. 15.)

Wagstaffe: Fibula-Defect links; zwei Zehe fehlen. („Peculiar malformation of the leg and foot." Journ. of anat. and physiol., Nov. 1872, pag. 160.)

Ringhoffer: Fibula fehlt rechts; ferner sämmtliche Tarsalknochen mit Ausnahme des Calcaneus; auch die vier lateralen Zehen fehlen mit ihren Metatarsalknochen. (Beschreibung einer menschlichen Missgeburt Virchow's „Archiv", 1860, Bd. 19, pag. 28.)

Dumas: Fibula-Defect beiderseits; Talus und Calcaneus verschmolzen; eine Zehe fehlt. (Meckel's Handbuch für pathol. Anatomie.)

Buhl: Fibula-Defect beiderseits; Talus, Calcaneus und Os cuboid. verschmolzen; die vierte Zehe fehlt. (Angeb. Mangel beider Oberschenkelbeine. Henle und Pfeufer's „Zeitschr. für rat. Medicin", Bd. 10, pag. 128.)

Veiel: Fibula-Defect beiderseits; eine Zehe fehlt rechts; zwei links. (Ueber mangelhafte Bildung der Extremitäten, 1829. Fall I.) Ausserdem führt der Autor in seiner Arbeit noch fünf Fälle von vollständigem Fibula-Defect an: nämlich die von Jäger (pag. 20 bei Veiel), Dumeril (pag. 21), Friederici (pag. 21), Brechet (pag. 22) beschriebenen; ferner erwähnt Veiel noch ein im Naturalien-Cabinet zu Stuttgart befindliches Präparat (pag. 22).

Rosenberg: Fibula fehlt links; sämmtliche Zehe vorhanden. („Ein Fall von congenitaler Fractur beider Oberschenkelbeine". Virchow's Archiv, Bd. 34, pag. 107.)

Blachez: Rechte Fibula fehlt; desgleichen eine Zehe. („Vices remarquables de conformation des membres.")

Meyersohn: Linke Fibula fehlt; von den Fussknochen sind vorhanden der Calcaneus, ein rudimentäres Os cuboid. und das erste Keilbein, ferner der Hallux mit dem zugehörigen Metatarsalknochen. Die übrigen Fussknochen fehlen. (Inaug.-Dissert. Greifswald 1878.)

Zum Schluss sei es mir gestattet Herrn Professor von Brunn für die gütige Unterstützung bei Abfassung dieser Arbeit, sowie Herrn Professor A. Thierfelder für einige Hinweisungen auf die einschlägige Literatur meinen Dank auszusprechen.

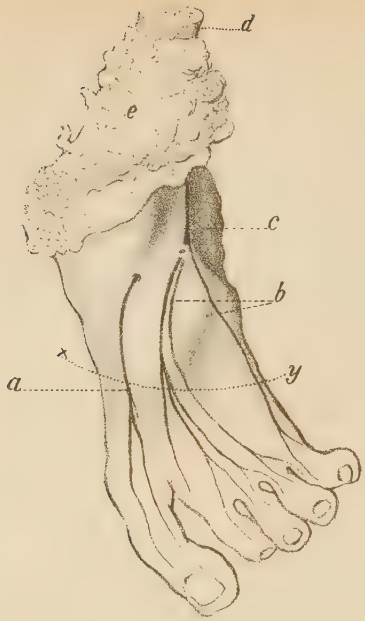

Fig I.

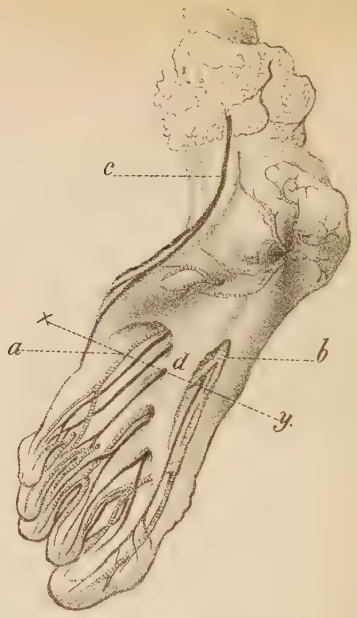

Fig. II.

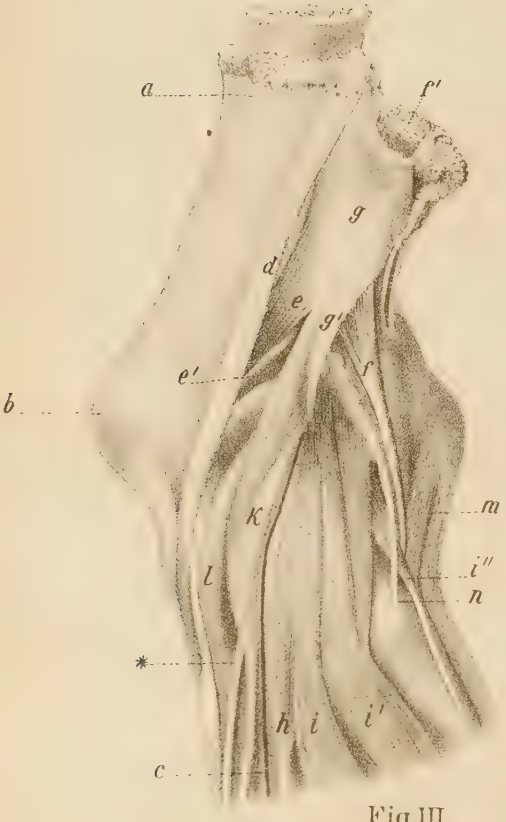

Fig. III.

Fig. IV.

Fig. VI.

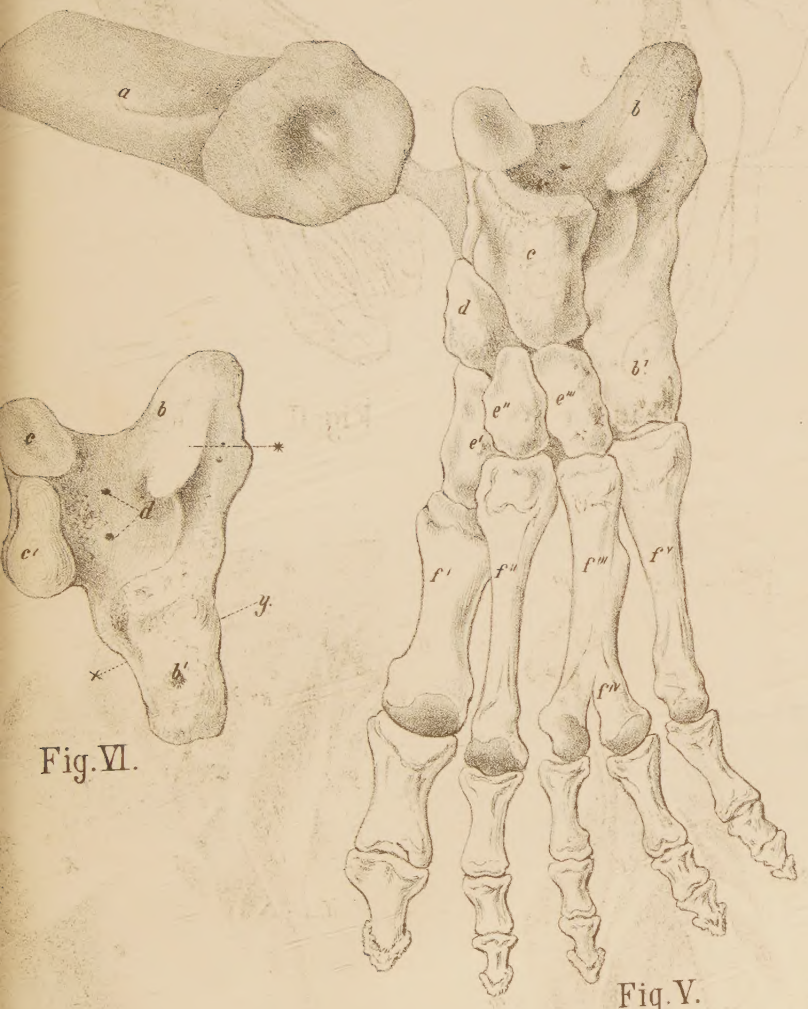

Fig. V.

Erklärung der Tafeln.

Fig. I. Vordere Fläche der Tibia und dorsale Fussfläche nach Entfernung der Haut. $^1/_2$ natürl. Grösse.

a. Nerv. peroneus prof.
b. Nerv. communicans.
c. Laterale Seitenfläche des Fersenbeins.
d. Tibia.
e. Querschnitt retrahirter Muskeln.

Fig. II. Plantarfläche des Fusses nach Entfernung der Haut. $^1/_2$ natürl. Grösse.

a. Art. plant. lateral.
b. Art. plant. medial.
c. Nerv. communicans.
d. Plantarfascie.
e. Die Nerven, Hautäste des N. plant. lateral. und medial. sind mit einfachen schwarzen Linien auf der Plantarfläche gezeichnet.

Fig. III. Vordere Fläche der Tibia und dorsale Fläche des Fusses nach Entfernung der Fascie; natürl. Grösse. Die Zeichnung entspricht dem oberen Abschnitt der Fig. I, welcher sich bis zur Linie x y erstreckt.

a. Tibia.
b. Malleol. intern.
c. Nerv. peron. prof.
d. Sehnenstreif des M. tibial. antic.
e, e'. M. tibial. antic.
f und f'. M. peron. long.
g und g'. Den M. peron. long. bedeckende Fascie mit dem Fascienstreifen (g') auf die obere Fersenbeinfläche.
h. M. extens. halluc. brev.
i, i', i''. M. extens. dig. ped. brev.
k. M. extensor halluc. long.
l. Siehe pag. 29 unter 3.
m. M. abductor dig. quint.
n. Sehnenstreif. siehe M. extens. dig. ped. brev.

Fig. IV. Laterale Seite und hintere Fläche der Tibia; laterale und untere Fussfläche; natürl. Grösse. Die Zeichnung entspricht dem oberen Abschnitt der Fig. II., welcher sich bis zur Linie x y erstreckt.

a. Tibia.
b. Malleol. intern.
c. Fersenbeinhöcker.
d, d'. M. peron. long.
e. Fibula-Sehne; siehe Text bei M. peron. long.
f. Nerv. peroneus.
g. Fascie des M. peron. long.
h. Flexor dig. ped. long.
i. Flexor halluc. long.
k, k', k''. M. triceps mit einem Teil seiner seitlichen Fascie (k'').
l. M. abductor dig. quint.

Fig. V. Tibia und knöcherner Fuss; dorsale Fläche.

a. Tibia.
b. Calcaneus; b' das mit dem Proc. ant. vereinigte Os cuboid.
c. Talus.
d. Os navicul.
e', e'', e'''. Oss. cuneiform. I, II, III.
f^{I}, f^{II}, f^{III}, f^{IV}, f^{V}. Oss. metatars. I—V.

Fig. VI. Calcaneus und Os cuboid. von oben. Die Linie x y bezeichnet die Stelle, an welcher beide Knochen verwachsen sind.

b. Calcaneus.
b'. Os cuboid.
c, c' Gelenkflächen des Sustentacul. tal.
d. Foram. nutr. calcan.